

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-121961

(P2000-121961A)

(43) 公開日 平成12年4月28日 (2000.4.28)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
G 0 2 B 23/26		G 0 2 B 23/26	C 2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04	3 7 2	A 6 1 B 1/04	3 7 2 2 H 0 4 5
G 0 2 B 21/00		G 0 2 B 21/00	2 H 0 5 2
// G 0 2 B 26/10	1 0 1	26/10	1 0 1 4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数1 O L (全 35 頁)

(21) 出願番号 特願平10-291076

(22) 出願日 平成10年10月13日 (1998. 10. 13)

(71) 出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72) 発明者 日比野 浩樹

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ

ンパス光学工業株式会社内

(74) 代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

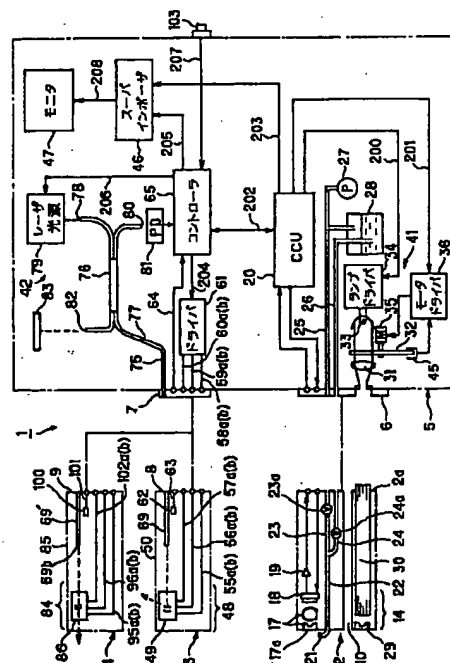
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 共焦点光走査プローブシステム

(57) 【要約】

【課題】 通常の内視鏡検査も十分でき、さらに共焦点光走査（顕微鏡）検査も容易にできる共焦点光走査プローブシステムを提供する。

【解決手段】 内視鏡画像を得るためのCCD18を内蔵した内視鏡2と、その先端部48、84にそれぞれ側視スキャナ49、86を設けた光走査プローブ3或いは4は制御装置5に着脱自在で接続でき、CCD18により得られた信号はCCU20で信号処理されて内視鏡画像信号がスーパーインポーズ46を介してモニタ47で内視鏡画像として表示され、光走査プローブ3或いは4レーザ光源79からのレーザ光を光ファイバ69或いは69'で伝送し、側視スキャナ49或いは86を介して被検体側に照射し、その焦点からの光のみを逆の経路を経て光ディテクタ81で電気信号に変換し、コントローラ65で共焦点光走査画像信号に変換し、内視鏡画像と共に、モニタ47で表示できるようにした。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被検部の観察像を形成する信号を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査画像を形成する情報を取得する共焦点光走査プローブと、前記共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも含む共焦点光走査制御部とを有する共焦点光走査プローブシステムにおいて、上記少なくとも内視鏡制御部と共焦点光走査制御部を一体的に設けたことを特徴とする共焦点光走査プローブシステム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は被検部の観察像を得る内視鏡と、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査プローブとを備えた共焦点光走査プローブシステムに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、特開9-230248号公報、特表平5-506318号公報、特開平3-87804号公報に示すように共焦点顕微鏡を内視鏡検査に使用することが提案されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、特開平9-230248号公報、特表平5-506318号公報では通常内視鏡検査については触れられていない。通常内視鏡検査では、微妙な色調の変化を観察するのが微細な病変部の発見には重要であるが、これができない欠点がある。

【0004】また、特開平3-87804号公報には上記通常内視鏡検査の代わりに探索的な検査をする開示（6～8図）がある。しかしながら、この探索的な検査ではレーザ光を使用するためにモノクロ画像しか得られない。通常内視鏡検査では、微妙な色調の変化を観察するのが微細な病変部の発見には重要である。しかしながら、モノクロではこれができない。

【0005】（発明の目的）本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、通常の内視鏡検査も十分でき、さらに共焦点光走査（顕微鏡）検査も容易にできる共焦点光走査プローブシステムを提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】被検部の観察像を形成する信号を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査画像を形成する情報を取得する共

点光走査プローブと、前記共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも含む共焦点光走査制御部とを有する共焦点光走査プローブシステムにおいて、上記少なくとも内視鏡制御部と共焦点光走査制御部を一体的に設けたことにより、内視鏡による通常の観察像と共に、共焦点光走査画像とを容易に得られるようにした。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

（第1の実施の形態）図1ないし図11は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は本発明の第1の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの外観を示し、図2は共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示し、図3は回転フィルタの構成を示し、図4は共焦点光走査プローブを使用しない状態で内視鏡検査を行う動作の説明図を示し、図5は共焦点光走査プローブを使用した状態で内視鏡検査を行う動作の説明図を示し、図6は共焦点光走査プローブを接続した場合のコントローラの制御動作をフローチャートで示し、図7は第1の共焦点光走査プローブの先端部の構造を示し、図8は図7のXYスキャナの構成を示し、図9はXYスキャナの構成を分解図で示し、図10は第2の共焦点光走査プローブの先端部の構造を示し、図11は図10のジンバルミラーの構成を示す。

【0008】図1に示すように共焦点光走査プローブシステム1は被検体に対する可視光の波長域のカラーの観察像を取得するための内視鏡2と、この内視鏡2の処置具挿通チャンネル10（図2参照）内に挿通して使用でき、共焦点走査画像を形成する情報（信号）を取得する第1の共焦点光走査プローブ3及び第2の共焦点光走査プローブ4（単に光走査プローブ或いは光プローブと略記することもある）と、内視鏡2及び共焦点光走査プローブ3或いは4が着脱自在に接続され、内視鏡に内蔵した撮像素子に対して画像信号を生成する処理等と共焦点画像信号を生成する処理等を行う共焦点光走査／内視鏡制御装置（以下、単に制御装置と略記）5とからなる。

【0009】つまり、内視鏡2のコネクタ2aは制御装置5に設けたソケット6に着脱自在で接続でき、また制御装置5のソケット7には、第1の共焦点光走査プローブ3のコネクタ8或いは第2の共焦点光走査プローブ4のコネクタ9が選択的に着脱自在に接続される。

【0010】図2に示すように内視鏡2の処置具挿通チャンネル（以下、単にチャンネルと略記）10は制御装置5内に設けられた図示しない吸引ポンプに連通している。図1に示すように内視鏡2は軟性で体腔内等に挿入される細長の挿入部11、この挿入部11の後端に設けられた操作部12、この操作部12から延出されたユニバーサルケーブル13とからなり、ユニバーサルケーブル13の手元側端部には上記コネクタ2aが設けられて

いる。

【0011】挿入部11内に設けられた上記チャンネル10は操作部12で一端が開いた挿入口10aが設けてあり、この挿入口10aから上記光走査プローブ3または4がチャンネル10内に挿通可能である。挿入部11は硬質の先端部14、この先端部14の後端に隣接して設けられ、湾曲自在の湾曲部15、この湾曲部15の後端から操作部12の前端まで至る長尺の可撓管部16とが設けられており、操作部12の湾曲操作ノブ12aを回動操作することにより湾曲部15を湾曲することができる。

【0012】なお、内視鏡2は、本実施の形態における軟性の挿入部11を有する軟性内視鏡のみならず、硬性の挿入部を有するいわゆる硬性内視鏡でも良いのは言うまでも無い。

【0013】図2に示すように先端部14内には、可視光による観察を行う対物レンズ系17と、その結像位置に配置された固体撮像素子としての例えば電荷結合素子(CCDと略記)18が、被検部や試料等からの光を撮像するように設けられている。

【0014】CCD18は信号線を介して制御装置5内に設けられた画像信号(映像信号)を生成する信号処理を行うカメラコントロールユニット部としてのカメラコントロールユニット(以下、CCUと略記)20と接続され、CCU20内の図示しないCCDドライバからのCCD駆動信号が印加されることによって、CCD18は光電変換した信号をプリアンプ19を介してCCU20内の映像信号を生成する映像信号処理回路に出力する。

【0015】上記対物レンズ系17の対物窓表面17aに対向してノズル21が設けられ、洗浄水とその洗浄水を吹き飛ばす送気を対物窓表面17aに対して行えるようにしている。このノズル21は、内視鏡2内に挿通された送気送水管路22、及びこの送気送水管路22の後端側で分岐した送気管路23、送水管路24に連通する。送気管路23における例えば操作部12に対応する中途部に送気制御弁23aが、送水管路24における例えば操作部に対応する中途部に送水制御弁24aが設けられている。

【0016】送気管路23、送水管路24は、制御装置5内の送気管路25、送水管路26に連通する。送気管路25は送気ポンプ27、送水タンク28に連通する。また、送水管路は送水タンク28に連通する。先端部14内には照明光を出射する照明窓29が設けられ、被検部や試料等を照明可能となっている。

【0017】この照明窓29に取り付けた照明レンズに対向して照明用ファイババンドル30の先端が配置され、このファイババンドル30の手元側はコネクタ2aに至る。そして、コネクタ2aを制御装置5のソケット6に接続することにより、コネクタ2aにおけるファイ

ババンドル30の端部は制御装置5内の内視鏡用光源部41を構成する集光レンズ31に対向する。集光レンズ31には回転フィルタ32を介して例えば白色で発光するランプ33からの照明光が入射する。このランプ33はランプドライバ(単にドライバと略記するばあもある)34により点灯駆動される。

【0018】ランプドライバ34は上記CCU20からその点灯駆動が制御される(後述する図5に示すようにCCU20は光走査プローブ3或いは4を使用しない場合は連続点灯させるように制御し、光走査プローブ3或いは4を使用する場合は間欠的に点灯させるように制御する)。

【0019】上記回転フィルタ32はモータ35により一定速度で回転される。モータ35はモータドライバ36により駆動される。回転フィルタ32は図3に示すようにR(赤)、G(緑)、B(青)の各色(波長域)の光を透過するフィルタ部37R、37G、37Bと各色の照明の下で撮像した信号をCCD18から転送する(読み出す)転送時間を作るための遮光部38R、38G、38Bと、各遮光部38I(I=R、G、B)のタイミングを検出する検出孔39R、39G、39Bと例えばRの遮光部38Rのタイミングを検出する検出孔43が設けられている。なお、図3ではランプ33の出射光線を点線33aに示す。

【0020】上記検出孔39R、39G、43のタイミング時間を検出するセンサ45はモータドライバ36に遮光部38R、38G、38Bの開始のタイミング信号を送る。しかし、CCU20からのCCD18への駆動のタイミングに同期してモータドライバ36を介してモータ35を駆動することにより各色の照明の下で撮像された色信号成分の電荷の蓄積、電荷の転送のタイミングが制御される。

【0021】即ち、CCU20はCCD18へのRGBの色成分の信号電荷転送のタイミングに同期した同期パルスをもータドライバ36に送出する。モータドライバ36はこの同期パルスとセンサ45からの検出孔39R&43、39G、39Bの検出パルスが同期するようにモータ35の回転を駆動制御する。

【0022】この場合の動作説明図を図4に示す。センサ45は図4(A)に示す検出孔43と、図4(B)に示す各遮光部38Iの始まりの検出孔39Iとを検出し、これらに同期した面順次の照明光(図4(C)参照)の下でCCD18で撮像し、検出孔39Iが検出されるとCCD18で撮像した信号電荷を図4(D)に示すように転送する。図4(D)では例えばR(赤)の照明の下で撮像した信号電荷の転送をrで示している。他のG(緑)、B(青)の照明の下で撮像した信号電荷の転送をそれぞれg、bで示している。

【0023】なお、図4は光走査プローブ3、4を使用していない状態での動作説明図であり、図4(E)で

“0”レベルとなっている。これに対し、光走査プローブ3又は4を使用した場合には図5を参照して後述するように“1”レベルとなった時に共焦点光走査画像が取得される。

【0024】CCD18で撮像された面順次の照明光の下で撮像された撮像信号はCCU20内の映像信号処理回路によりカラーのテレビ信号に変換され、スーパーボザ46を介してモニタ47の表示面に内視鏡画像47a(図1参照)が表示される。

【0025】上記共焦点光走査プローブ3はいわゆる斜視(側視を含む)型のプローブであり、細長のプローブ挿入部(挿入部と略記)50の先端のプローブ先端部(先端部と略記)48には側視スキャナ49が設けられている。

【0026】側視スキャナ49から出射する光の方向が対物レンズ17で観察でき、モニタ47に表示される内視鏡画像47aにより容易に判別可能なように、先端部48の出射方向と反対側に共焦点光走査画像取得位置指示手段としてのマーカ48aが(例えば内視鏡画像と区別し易い例えば青色の色で、或いは他の模様等で)設けられている。

【0027】これにより、どの部位の共焦点光走査画像を取得しているかを内視鏡画像47aから容易に判別可能である。このマーカ48aが無いとどの部位の共焦点画像を得ているか判別が従来では難しかった。

【0028】図7に示すようにこのプローブ先端部48に設けた側視スキャナ49は(図8に示す)X方向にスキャンするX方向スキャンミラー51、Y方向にスキャンするY方向スキャンミラー52とを有するXYスキャナ53と、例えばバイモルフ圧電素子により構成されるZ方向に走査するZスキャナ54からなる。

【0029】側視スキャナ49からX、Y、Z方向の各スキャン用にそれぞれ一対(2本)の電線55a、55bと56a、56bと57a、57bが延出され、挿入部50、コネクタ8、ソケット7、制御装置5内の電線58a、58bと、59a、59bと60a、60bを介してドライバ61に電氣的に着脱自在に接続される。なお、図2等では例えば2本の電線58a、58bを1本で58a(b)で略記する。

【0030】コネクタ8内に設けたROM62は電線63と接続され、さらに制御装置5内の電線64を介して制御装置5内の共焦点光走査コントローラ部としてのコントローラ65に電氣的に着脱自在に接続される。ROM62には、直視、斜視等の光走査プローブの種類、XYスキャナ、Zスキャナの種類、各スキャナの駆動周波数等の光走査プローブ情報が記憶されている。なお、光走査プローブ3は、軟性の挿入部を有するものに限らず、硬性の挿入部を有するものでも良いのは言うまでもない。

【0031】XYスキャナ53は、図8、図9に示すよ

うに構成される。図8に示すように、光走査プローブ3の先端部48内に配置されたスキャナ53は、図9に示すように、半導体製造技術により製造された例えば特開平9-230248号公報に示される微小共焦点顕微鏡と同様な構成であり、シリコン基板66、シリコンスペーサ67、光ウインドウ板68から構成されている。

【0032】すなわち、スキャナ53を構成するシリコンスペーサ67及び光ウインドウ板68には、光ファイバ69の先端部、第1及び第2のアルミ蒸着ミラー70、71が配置されており、光ファイバ69の微小サイズの先端部から出射される光が第1のアルミ蒸着ミラー70で反射され、シリコン基板66に設けられているY方向スキャンミラー52で反射される。

【0033】このミラー52で反射された光は、第2のアルミ蒸着ミラー71で反射された後、シリコン基板66に設けられているX方向スキャンミラー51で反射されて、光ウインドウ板68に設けられたレンズ72を介して患部等の被検体(図示せず)に集光して照射される。

【0034】ここで、光ファイバ69はシングルモード光ファイバであるのでピンホールの役割となり、焦点110の被検体からの戻り光のみが光ファイバ69の先端部に戻る。つまり、光ファイバ69の先端部と互いに共焦点関係の焦点110の位置の反射情報が検出される。この場合、焦点110の位置はXYスキャナ53により、X及びY方向に2次元的にスキャンされるので2次元共焦点画像に対応する反射情報が得られ、さらにZスキャナ54によりZ方向にスキャンすることにより多数枚の2次元共焦点画像に対応する反射情報が得られることになる。

【0035】図9に示すように、シリコン基板66に設けられているXYスキャンミラー51、52は、光の焦点110位置を被検体等に対して走査するために向きが可変の可変ミラーであって、それぞれがヒンジ部73、74によって支持されている。このヒンジ部73、74は、図中に示す互いに直交したY軸及びX軸をそれぞれの回転軸として静電気力によって回転可動に構成されている。なお、この静電気力は、前記ドライバ61により制御される。

【0036】図2に示すように光走査プローブ3の挿入部50内を挿通された上記光ファイバ69はコネクタ8をソケット7に接続することにより、制御装置5内の共焦点光走査用光源部42を構成する光ファイバ75に光学的に着脱自在に接続される。本実施の形態における共焦点光走査用光源部42は光走査プローブ3の光ファイバ69に共焦点光走査用光源部42で発生した共焦点光走査用光を導光(伝送)する上記光ファイバ75及び4端子カブラ76とを有する。

【0037】上記光ファイバ75は4端子を備え光学的に光結合する4端子カブラ76の端部77に光学的に接

続される。この4端子カブラ76の一端78には共焦点光走査用光として例えばレーザ光を発生するレーザ光源79が対向して配置され光学的に接続される。

【0038】4端子カブラ76の一端80には、この一端80から出力される光を検出する光ディテクタ81が対向して配置され光学的に接続される。4端子カブラ76の一端82に対向してダンパ83が配置され、このダンパ83により一端82から出射される光を減衰させて殆ど反射光が無いようにする。

【0039】なお、レーザ光源79は、各種の光源を使用可能である。そして、例えば、パルスレーザを用いて2光子（あるいはマルチ光子）効果を利用した共焦点光走査画像を取得しても良い。この場合は垂直方向の深さ（光の）を向上させる効果がある。

【0040】レーザ光源79は共焦点光走査画像信号を生成するコントローラ65により制御される。一端80から出力される光（つまり、共焦点光走査光の戻り光における4端子カブラ76からの光）を検出する光ディテクタ81で検出され、光電変換された検出信号はコントローラ65に入力される。

【0041】また、コントローラ65は、ROM62の内容を読み取り光走査プローブ3に応じて最適な制御を行なう。コントローラ65はドライバ61を介してスキャナ49を最適な制御で駆動し、光走査プローブ3により得られた反射情報の信号から共焦点画像に対応する共焦点画像信号（映像信号）を生成する。

【0042】このため、このコントローラ65は光ディテクタ81からの信号から干渉信号成分を抽出して検波する抽出検波回路と、この抽出検波回路の出力信号をA/D変換するA/D変換回路と、A/D変換回路の出力信号としての画像データを少なくとも1フレーム分記憶する記憶容量を有するメモリ回路と、このメモリ回路から順次読み出された画像データをD/A変換して共焦点光走査画像信号として出力するD/A変換回路等を有する。

【0043】なお、レーザ光源79の代わりに白色光を使用しても良い。また、ダンパ83の代わりにリフレンスミラーを設置し、レーザ光源79を低干渉性光を発生する超高輝度発光ダイオード（SLD）に変更すれば、被検体に対する光軸方向の検出深さを深くできると共に、さらにヘテロダインによりS/Nを向上させることも可能である。

【0044】上記コントローラ65から出力される共焦点画像信号はスーパーバイザー46を介してモニタ47に出力され、モニタ47の表示面に内視鏡画像47aと同時に共焦点光走査画像47bが表示される。

【0045】一方、第2の共焦点光走査プローブ4はいわゆる直視型のプローブであり、挿入部85の先端部84に直視スキャナ86が設けられている。この挿入部86の内部に側視型プローブ3と同様に光ファイバ69'

が設けられている。

【0046】図10に示す様に、直視スキャナ86は先端部本体87、XY走査（スキャン）ミラー88、集光レンズ89からなる。光ファイバ69'の微小面積サイズの端面69bに対向してミラー90が先端部本体87の角部に固定されている。そして、光ファイバ69'の端面69bから出射されたはこのミラー90、前記XY走査ミラー88で反射して集光レンズ89から集光されて被検体側に射出し、焦点110'で集光する。

【0047】被検体側に射出された光で、焦点110'で反射された光のみが逆の経路を経て光ファイバ69'の端面69bに入射する。つまり、光ファイバ69'の端面69bと共焦点関係の焦点110'の反射情報が得られる。換言すると、直視スキャナ86は共焦点関係の光（或いは共焦点関係に設定された光）を2次元的に走査する。XY走査ミラー88をXY方向に走査することにより、被検体の2次元画像情報が得られることになる。なお、集光レンズ89は例えば非常に短い焦点距離を有し、照射される光を焦点110'で非常に小さな光スポット（光点）になり、この焦点110'からずれるとサイズ（面積）は急激に大きくなる。また、光ファイバ69'の端面69bのサイズも同様に小さい（光ファイバ69'の端面のサイズが所望とするサイズより大きい場合には、端面69bに（所望とするサイズの）ピンホールを設けた遮光板を設けたり、ピンホールとする部分以外の端面69bを遮光性の塗料を塗布するなどしても良い）。

【0048】従って、被検体における焦点110'に対し非常に分解能が高い反射情報が得られる。そして、この光走査プローブ4により、集光レンズ89の光軸上の前方位置付近の被検体における共焦点顕微鏡的に組織を拡大した2次元画像情報が得られるようにしている。以下走査ミラー88の構成を説明する。走査ミラー88はジンバルミラー92とくぼみ部93を有するグランド94によって構成されている。

【0049】ジンバルミラー92の本体はシリコンのプレートであり、図11に示すように95a、95b、95c、95dは駆動用配線、96a、96b、96c、96dは電極部である。ここで、駆動用配線及び電極部はミラーの役割も兼ねる。図中梨地模様で示す開口部97は、ヒンジ部98、99を軸としてミラー部がX方向、Y方向に回転する。

【0050】電極部96a、96bと96c、96dは、それぞれ一対（2本）のX方向駆動配線95a、95bと一対（2本）のY方向駆動配線95c、95dを介して、制御装置5内のそれぞれ一対の電気ケーブル58a、58bと59a、59bをさらに介してドライバ61に電氣的に接続される。

【0051】図2に示すようにコネクタ9内に設けたROM100は電線101そして制御装置5内の電線64

を介してコントローラ65に電氣的に着脱自在に接続される。ROM100には、直視、斜視等の光走査プローブの種類、XYスキャナ、Zスキャナの種類、各スキャナの駆動周波数等の光走査プローブ情報が記憶されている。なお、図示しないZスキャナからの一対(2本)の電線102a、102bは制御装置5内の電線60a、60bを介してドライバ61に(着脱自在に)電氣的に接続される。

【0052】しかして、コントローラ65はソケット7に接続されるコネクタ8、9に設けられたROM62、100内の情報を判別してドライバ61に対して、接続された各X、Y、Zスキャナの種類に応じて最適な制御をする。

【0053】レーザ光源79の光は4端子カブラ76、光ファイバ75、69'を介して端面69bから出射し(光ファイバの端面69bがピンホールの役割をかねる)、ミラー90で変向された光は、電極部96a、96bのミラー機能で反射され集光レンズ89を通して被検部側の焦点110'を1点照明する。

【0054】焦点110'での反射光はこの照明のルートと全く同一のルートを通り戻り、4端子カブラ76に導光され、光ディテクタ81により検出される。検出された光信号はコントローラ65で画像信号が形成され、スーパーインポーズ46を介してモニタ47に共焦点画像47b(図1参照)が表示される。

【0055】コントローラ65には画像取り込みスイッチ103を操作による指示信号が入力する。スイッチ103は操作者の近傍たとえば、内視鏡2の操作部12に設けても良い。コネクタ8に設けてもよい。

【0056】図1に示すように内視鏡2の操作部12にはフリーズの指示をするフリーズスイッチ104、レリーズの指示をするレリーズスイッチ105、ビデオプリンタにハードコピーの指示をするビデオプリンタスイッチ106が設けられ、図示しない電線を介してCCU20に電氣的に接続される。図2に示すようにCCU20はランプドライバ34、モータドライバ36、コントローラ65、スーパーインポーズ46とそれぞれ電気ケーブル200、201、202、203により電氣的に接続されている。

【0057】コントローラ65はドライバ61、スーパーインポーズ46、レーザ光源79、スイッチ103とそれぞれ電気ケーブル204、205、206、207により電氣的に接続されている。スーパーインポーズ46は電気ケーブル208を介してモニタ47に電氣的に接続される。なお、スーパーインポーズ46は、スイッチであっても良い。

【0058】スイッチ103は、内視鏡の操作部12に設けて、そのON/OFF信号をCCU20からコントローラ65に転送しても良い。

【0059】本実施の形態では内視鏡2の撮像手段に対

する内視鏡画像信号を生成する信号処理を行うCCU20を含む内視鏡制御部と、光走査プローブ3、4による共焦点光走査画像を生成する処理を行うコントローラ65を含む共焦点光走査制御部とを制御装置5として一体的に設けていると共に、モニタ47等も一体的に設けている。

【0060】次に本実施の形態の作用を内視鏡検査を行う場合で説明する。内視鏡検査を行う場合には、図1に示すように内視鏡2のコネクタ2aを制御装置5のソケット6に接続する。

【0061】内視鏡2を患者の体内に挿入して内視鏡2による検査をする。この場合は図4に示すように通常の撮像、即ちR(赤)、G(緑)、B(青)の各光による照明に引き続いてCCD18から各色に対応する蓄積された信号電荷をCCU20に転送する。即ち、CCU20はランプ33が連続発光するようにランプドライバ34を駆動する。そして、モニタ47には内視鏡画像47aがカラーで表示される。

【0062】次に病変部を見つけたら、その病変に応じて最適な共焦点光走査プローブを選択する。たとえば、第1の共焦点光走査プローブ3を選択した場合には、その光走査プローブ3のコネクタ8をソケット7に接続する。コントローラ65はROM62の内容を把握する。

【0063】即ち、図6に示すようにまずステップS1のスキャナの種類が判別され、2ミラータイプかジンバルミラータイプかが判別される。光走査プローブ3は2ミラータイプであるので、この光走査プローブ3の場合にはステップS2のX方向ミラーの駆動周波数がセットされ、さらにステップS3のY方向ミラーの駆動周波数がセットされる。コントローラ65はこのセットされた駆動周波数によりスキャナ49を駆動する。

【0064】光走査プローブ3を内視鏡2のチャンネル10内に挿入口10aから挿入する。そして、内視鏡画像47aを見ながら病変部に光走査プローブ3の先端部48を押し当てる。そして、画像取り込みスイッチ103により光走査プローブ3の画像を取り込み指示する。コントローラ65はドライバ61に対してスキャナ49に対してXYの2次元画像がZ方向に多数枚取り込めるように制御する。

【0065】一方、この場合は図5に示すように制御する。即ち、コントローラ65は画像取り込みスイッチ103が押されるとCCU20に対して光走査プローブ3の画像が取り込まれることを通信により連絡する。

【0066】CCU20はランプドライバ34に対してランプ33が間欠発光(図5(C)の照明光参照)となるように制御する。つまり、図4に比較してR、G、Bの照明期間が短くなるように回転フィルタ32の回転に同期して間欠発光させる(例えば、図4の状態で遮光された期間になった場合、その期間から次の色フィルタが光路上に介挿された時間後までの一定時間消灯させる。

これにより、各色での照明期間は短くなり、逆に遮光期間は長くなる。そして、各色の照明光の間に行われるCCD18の電荷の転送を例えば2回に分けて行う。

【0067】この2回のうち、最初と最後の転送の間にレーザ光源79が駆動され、そしてスキャナ49が駆動されることによりレーザ光源79の光が病変部に照射走査され、その戻り光を光ディテクタ81により検出する。このレーザ光源が点灯駆動され、スキャナ49により走査される走査期間を図5(E)ではLにより示している。

【0068】上記光ディテクタ81により検出された信号はコントローラ65に入力され、画像化する処理が施されてモニタ47に共焦点光走査画像47bとして内視鏡像47aと同時に表示される。

【0069】なお、CCU20は上記最初の転送が終了したという開始信号をコントローラ65に対して通信する。つまり、最初の転送が終了したので共焦点画像の取り込みを開始して良いという開始信号をコントローラ65に送る。

【0070】コントローラ65はこの開始信号を受けて上記共焦点光走査画像の取得を開始する。また、CCU20は最後の転送を開始する前に終了信号をコントローラ65に通信する。つまり、CCU20は最後の転送を開始する直前のタイミングになったので、共焦点光走査画像の取得を終了させる終了信号をコントローラ65に送る。コントローラ65はこの終了信号を受けて上記共焦点光走査画像の取得を終了する。

【0071】そして、CCU20はCCD18に転送を行う信号を印加して、残りの信号電荷を読み出す(但し、読み出すだけで表示はしない)。図5(D)ではこの転送期間をLで示している。そして、モニタ47には図1に示すように(カラーの)内視鏡画像47aとモノクロの共焦点光走査画像47bとが表示される。

【0072】このように本実施の形態では内視鏡装置による微妙な色変化も把握できる内視鏡画像47aと共に、その内視鏡画像47aにおいて顕微鏡的に検査したい部位が存在する場合には例えば光走査ブローブ4の先端部84をその部位に近接対置することにより、その部位を顕微鏡的に拡大した2次元画像が得られる。

【0073】このため、従来では内視鏡検査により、病変部の可能性がある部位を発見した場合には、処置具等によりその部位の組織を採取して、その組織を体外に取り出し、その組織を顕微鏡等で検査すること等必要となったが、本実施の形態によれば、その部位に光走査ブローブ4の先端部84を対向配置すればその部位の組織を顕微鏡的に拡大観察した共焦点光走査画像47bがモニタ47に表示されるので、より簡単かつ短時間で同等の診断を行うことができる。

【0074】なお、2回に分けて転送を行う場合、例えば各色成分画像1フレーム分をフィールド単位に分けて

転送するようにしても良い。もう一度スイッチ103が押されると、コントローラ65とCCU20が通信して、レーザ光源79の照射が中止され、図4に示す通常の内視鏡像の取得が行われる状態となる。

【0075】図5から分かるように内視鏡画像を得るための照明は光走査ブローブ3による共焦点画像の取得を行う走査期間には停止し、かつ内視鏡画像を得るための照明期間には共焦点画像の取得を行うための光走査を行わないようにしている。従って、一方の光が他方に悪影響を及ぼすことはない。

【0076】なお、スイッチ103が押されると自動的に共焦点光走査画像47bがモニタ47に表示されるようにしても良い。また、表示サイズは内視鏡画像47aが共焦点光走査画像47bより大きくても良いし小さくてもよい。また、共焦点光走査画像47bが表示されない時は、モニタ画面一杯に内視鏡画像47aが表示されるようにしても良い。

【0077】一方、第1の共焦点光走査ブローブ3でなく、第2の共焦点光走査ブローブ4のコネクタ9がソケット7に接続されると、コントローラ65はROM100の内容を把握する。即ち図6に示すようにまずステップS1のスキャナの種類の判別され、2ミラータイプかジンバルミラータイプかが判別される。

【0078】この光走査ブローブ4はジンバルミラータイプであり、これを判別するとステップS4のX方向ミラーの駆動周波数がセットされ、さらにステップS5のY方向ミラーの駆動周波数がセットされる。コントローラ65はこのセットされた駆動周波数によりスキャナ85を駆動する。しかして、光走査ブローブ3の場合と同様に共焦点光走査画像情報と内視鏡画像情報とが取得され、モニタ47に光走査画像47bと内視鏡像47aとが表示される。

【0079】内視鏡2のフリーズスイッチ104、リリーススイッチ105、ビデオプリンタスイッチ106のいずれかが押された場合は、CCU20はそのフリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作が終了するまでコントローラ65に対して共焦点光走査画像の取得を禁止する。したがって、この期間にスイッチ103が押されてもレーザ光源79は発光しない。

【0080】スイッチ103が押され、共焦点光走査画像が取得されている場合は、通信によりCCU20はそれを認識しており、その期間にフリーズスイッチ104、リリーススイッチ105、ビデオプリンタスイッチ106のいずれかが押されても、CCU20はそのフリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作を禁止する。

【0081】内視鏡2のコネクタ2aがソケット6に接続されていない場合はCCU20はその情報をコントローラ65に通信する。この際にスイッチ103が押された場合にはレーザ光源79は連続発光し、共焦点光走査

10

20

30

40

50

画像情報が連続的に取得される。

【0082】上記共焦点光走査用光源部42におけるレーザ光源79の発光、フリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作が禁止されている状態の場合は、それを告知する手段、例えばブザーや画面表示をしても良い。

【0083】なお、取得する共焦点光走査画像は、反射光（後方散乱光）でも良い。また、レーザ光等の励起光を照射して共焦点位置からの蛍光画像を得る場合にも適用できる。また、自家蛍光画像を得る場合にも適用できる。

【0084】本実施の形態は以下の効果を有する。通常のカラーの内視鏡画像により微妙な色変化などから通常の内視鏡検査（内視鏡診断）が行えると共に、病変部などの可能性がある所望とする部分を顕微鏡的に診断しようと望む場合には、共焦点光走査プローブをチャンネル10内に挿通して使用することにより、所望とする部分を分解能が高い状態で顕微鏡的に拡大した共焦点画像を得ることができる。

【0085】観察対象に応じて種々の共焦点光走査プローブが選択接続可能である。直視、側視、斜視の各共焦点光走査プローブが自動的に判別され、最適な制御がされる。

【0086】モニタ47を共用でき経済的である。同一モニタ47に同時に表示できるため、内視鏡画像内のどこを共焦点光走査プローブで観察しているか容易に認識できる。

【0087】共焦点光走査プローブの照射光により内視鏡画像に悪影響を及ぼすことが無い。また、内視鏡用の照明光により共焦点光走査画像に悪影響を及ぼすことが無い。

【0088】共焦点光走査プローブの光スキャナの駆動周波数の自動調整がされる。内視鏡検査と共焦点光走査プローブによる検査を同時に行なう場合には制御装置5のみ準備すれば良く準備が楽である。

【0089】なお、共焦点光走査用光としてのレーザ光としては、例えば赤外の波長域を用いCCD18の撮像面にこの赤外の波長域の光をカットする赤外カットフィルタを取り付けた場合には、レーザ光を照射している状態で内視鏡光源部41による撮像のための照明を行っても良い。

【0090】この場合、共焦点光走査画像に内視鏡光源部41による照明が悪影響を及ぼす可能性がある場合には、例えば回転フィルタ32の赤の色を透過する色フィルタ37Rに赤外の波長域の光をカットするフィルタを用いると良い（他の色フィルタ37G、37Bは赤外の波長域の光をカットする特性を有するとする）。この場合には、共焦点光走査画像の取込のための共焦点光走査用光の走査と内視鏡画像の取込のための面順次照明との期間が重なるようにしても良い。

【0091】また、例えば共焦点光走査用光として赤外域のレーザ光等を用いた場合には、可視域よりも生体組織に対する透過性が高いので、より深部に焦点を合わせることにより、表面内部の状態の共焦点光走査画像を得ることもできる。

【0092】また、側視スキャナ49或いは直視スキャナ86の駆動周波数を選択できるようにして得られる共焦点光走査画像の倍率を変化させることができるようにしても良い。

10 【0093】（第2の実施の形態）次に本発明の第2の実施の形態を図12及び図13を参照して説明する。図12は、本発明の第2の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの外観を示し、図13は共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示す。第1の実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明を省略する。

【0094】図12に示すように本実施の形態の共焦点光走査プローブシステム1では内視鏡2のコネクタ2aの側面にはCCD用のソケット120が設けられている。このソケット120にはカールコード121の一方のコネクタ122が着脱自在に固定される。カールコード121の他方のコネクタ123は、（CCU20を内蔵した）CCU装置124のソケット125に着脱自在に固定される。

【0095】内視鏡2のコネクタ2aは（内視鏡用光源部41を内蔵した）光源装置126のソケット127に着脱自在に固定される。共焦点光走査プローブ3、4のコネクタ8、9は選択的に（コントローラ65等を内蔵した）共焦点光走査制御装置128のソケット7に着脱自在に接続される。

30 【0096】図13に示すようにCCU装置124内のCCU20は光源装置126内のランプドライバ34、モータドライバ36と電気ケーブル200a、201aさらに接点129、130さらに電気ケーブル200b、201bをそれぞれ介して着脱自在に電気的に接続されており、CCU20は両ドライバ34、36に制御信号を送出する。

【0097】また、CCU20は共焦点光走査制御装置128内のコントローラ65と電気ケーブル202a、接点131、電気ケーブル202bを介して電気的に着脱自在に電気的に接続されており、CCU20はコントローラ65と通信して各種情報のやり取りをする。

40 【0098】また、CCU20は共焦点光走査制御装置128内のスーパインボーザ46と電気ケーブル203a、接点132、電気ケーブル203bを介して電気的に着脱自在に接続されており、CCU20はスーパインボーザ46に対して内視鏡画像信号を送出する。

50 【0099】共焦点光走査制御装置128内のスーパインボーザ46はモニタ装置133のモニタ47と電気ケーブル208a、接点134、電気ケーブル208bを介して電気的に着脱自在に接続されており、スーパイン

ポーザ46はモニタ47に内視鏡画像信号及び／または共焦点光走査画像信号を送出する。

【0100】なお、接点129～132、134の代わりに着脱自在なケーブルで電氣的に接続しても良い。その他の構成は第1の実施の形態と同様である。本実施の形態の作用は第1の実施の形態と同様なので省略する。本実施の形態は以下の効果を有する。

【0101】第1実施の形態と同様な効果の他に、共焦点光走査プローブによる観察が不要な場合は、光走査プローブ3、4、共焦点光走査制御装置128を片づけられ
10 ば広いスペースで内視鏡検査を行なえる。

【0102】また、共焦点光走査プローブによる検査だけを行なう時は、光走査プローブ3、4と制御装置128とモニタ装置133だけを準備すればよく、準備が簡単でスペース効率も良い。

【0103】また、CCU装置124、光源装置126、モニタ装置133と制御装置128が別体なので、従来の内視鏡検査に加えて共焦点光走査プローブによる検査を行なう場合に共焦点光走査プローブと共焦点光走査制御装置128のみを購入すれば良く、安価に実現で
20 きる。

【0104】(第3の実施の形態)次に本発明の第3の実施の形態を図14及び図15を参照して説明する。図14は本発明の第3の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの外観を示し、図15は共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示す。なお、第2の実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明を省略する。

【0105】図14に示すように本実施の形態のシステム1は、基本的には図12の共焦点光走査制御装置128を共焦点光走査コントローラ装置152と共焦点光走
30 査用光源装置156とに分離した構成となっている。

【0106】また、図15に示すようにCCU装置124の電気接点131a、132aには電気ケーブル150、151の一端がそれぞれ着脱自在に接続される。電気ケーブル150、151の他端は、共焦点光走査コントローラ装置152及びモニタ装置133'の各電気接点131b、132bに着脱自在に接続される。

【0107】コントローラ装置152の電気接点153aはモニタ装置133'の電気接点153bに対して電気ケーブル154の一端及び他端が電氣的に着脱自在に
40 接続される。電気接点153a、153bはそれぞれ電気ケーブル205a、205bによりコントローラ65、スーパーバイザー46に電氣的に接続される。電気接点132bは電気ケーブル203bによりスーパーバイザー46に接続される。

【0108】図14にも示すようにコントローラ装置152のソケット155及び共焦点光走査用光源装置156のソケット157には接続コード158の一方のコネクタ158aおよび他方のコネクタ158bが着脱自在に接続される。

【0109】共焦点光走査コントローラ装置152の4端子カブラ76の端子78は上記接続コード158のコネクタ158aが接続されると接続コード158内に設けられた光ファイバ159に光学的に接続される。光ファイバ159は上記接続コード158のコネクタ158bがソケット157に接続されると光ファイバ160に光学的に接続される。光ファイバ160はレーザ光源79に光学的に接続される。レーザ光源79は共焦点光走査用光源装置156に設けられたドライバ161により
駆動される。

【0110】コントローラ65はドライバ161に電気ケーブル162、接点163、電気ケーブル164、接点165、電気ケーブル166によりドライバ161と電氣的に着脱自在に接続されており、コントローラ65はドライバ161を制御する。なお、電気ケーブル164は接続コード158内に設けられる。

【0111】なお、図15ではカールコード121のコネクタ122がソケット120に接続された状態で示している。その他は図13と同様の構成である。本実施の形態の作用は第2の実施の形態とほぼ同様のため省略する。

【0112】本実施の形態は以下の効果を有する。第1、2の実施の形態と同様な効果の他に、共焦点光走査プローブによる観察が不要な場合は、光走査プローブ3、4、共焦点光走査コントローラ装置152、共焦点光走査用光源装置156、接続コード158を片づけられ
ば広いスペースで内視鏡検査を行なえる。

【0113】また、共焦点光走査プローブによる検査だけを行なう時は、内視鏡2、CCU装置124、内視鏡光源装置126を準備する必要がなく、準備が簡単でスペース効率も良い。

【0114】また、CCU装置124、光源装置126、モニタ装置133'とコントローラ装置152、光源装置156が別体なので、従来の内視鏡検査に加えて共焦点光走査プローブによる検査を行なう場合に共焦点光走査プローブと共焦点光走査制御装置部分、つまり共焦点光走査コントローラ装置152、共焦点光走査用光源装置156及び接続コード158のみを購入すれば良く、安価である。

【0115】(第4の実施の形態)次に本発明の第4の実施の形態を図16の共焦点光走査プローブシステム1を参照して説明する。なお、第1、2、3の実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明を省略する。

【0116】本実施の形態は第2の実施の形態とはスーパーバイザー46が共焦点光走査制御装置128内でなく、CCU装置124内にある点で異なる。コントローラ65はスーパーバイザー46に対して電気ケーブル205a、電気接点153a、電気ケーブル170を介して電氣的に着脱自在に接続されている。CCU20は電気ケーブル203によりスーパーバイザー46に接続さ
50

れている。

【0117】本実施の形態の作用は第2の実施の形態と同様であるので、その説明を省略する。また、本実施の形態の効果は第2の実施の形態と同様である。

【0118】(第5の実施の形態)次に本発明の第5の実施の形態を図17の共焦点光走査プローブシステム1を参照して説明する。第1、2、3、4の実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明を省略する。

【0119】本実施の形態は、第1の実施の形態の制御装置5とは、以下の点で異なる。即ち、内視鏡制御装置180と共焦点光走査制御装置128とスーパーインボザ装置190とモニタ装置133が別体である点で異なる。

【0120】スーパーインボザ装置190はスーパーインボザ46を内蔵する。本実施の形態の作用は、第1、第2の実施の形態と同様であるので、その説明を省略する。また、本実施の形態の効果は第1、第2の実施の形態とほぼ同様である。

【0121】(第6の実施の形態)次に本発明の第6の実施の形態を図18の共焦点光走査プローブシステム1を参照して説明する。第1の実施の形態と同様なものは同一番号を付し説明を省略する。

【0122】本実施の形態は第1の実施の形態において、光走査プローブ3、4の代わりに制御装置5のソケット7に着脱自在の共焦点光走査プローブ本体230を介して側視アダプタ238或いは直視アダプタ239を着脱自在を使用する構成にした。制御装置5のソケット7に共焦点光走査プローブ本体230の手元側コネクタ231が着脱自在に固定されると、光ファイバ75が共焦点光走査プローブ本体230の光ファイバ232に光学的に接続される。

【0123】電気ケーブル58a(58b)、59a(59b)、60a(60b)、64は共焦点光走査プローブ本体230の電気ケーブル233a(233b)、234a(234b)、235a(235b)、236に接続される。

【0124】このように光ファイバ232、電気ケーブル233a(233b)、234a(234b)、235a(235b)、236はプローブ本体230に内蔵されている。

【0125】プローブ本体230の先端側コネクタ237には、側視アダプタ238と直視アダプタ239のコネクタ240、241が選択的に着脱自在に固定される。プローブ本体230の先端側コネクタ237と側視アダプタ238のコネクタ240が接続されると、光ファイバ232、電気ケーブル233a(233b)、234a(234b)、235a(235b)、236は、光ファイバ69、電気ケーブル55a(55b)、56a(56b)、57a(57b)、63とそれぞれ光学的、電氣的に接続される。

【0126】プローブ本体230の先端側コネクタ237と直視アダプタ239のコネクタ241が接続されると、光ファイバ232、電気ケーブル233a(233b)、234a(234b)、235a(235b)、236は、光ファイバ69、電気ケーブル95a(95b)、55c(95d)、102a(102b)、101とそれぞれ光学的、電氣的に接続される。

【0127】次に本実施の形態の作用を説明する。なお、第1の実施の形態と同様のものの説明は省略する。共焦点光走査プローブを使用時は、そのプローブ本体230の先端側コネクタ237に所望のアダプタ(側視アダプタ238又は直視アダプタ239)を装着する。装着状態に設定した後の作用は第1の実施の形態とほぼ同様である。

【0128】本実施の形態は以下の効果を有する。第1の実施の形態と同様な効果の他に、共焦点光走査プローブはそのプローブ本体230の先端側に側視アダプタ238、直視アダプタ239を装着するだけで共焦点光走査プローブの種類を選択できる。また、共焦点光走査プローブの大部分(本体)を共用できるので安価に提供できる。

【0129】(第7の実施の形態)次に本発明の第7の実施の形態を図19ないし図22を参照して説明する。図19は本発明の第7の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示し、図20は共焦点光走査プローブの先端部の構造を示し、図21は図20の光学ユニットの構成を示し、図22は図21のジンバルミラー(スキャンミラー)の構成を示す。なお、第1の実施の形態と同様なものは同一番号を付し、その説明を省略する。

【0130】図19に示すように本実施の形態では内視鏡2の固体撮像素子には、CCD18の撮像面の前に色分離用カラーフィルタ18aを備えたものが採用されている。この固体撮像素子に合わせ、内視鏡用光源部41は白色光を射出するタイプが採用されている。例えば、図2の内視鏡用光源部41において、モータ35で回転される回転フィルタ32を有しないで、ランプ33の白色光はレンズ31により集光されてライトガイド30に照射される。このランプ33はランプドライバ252により駆動され、ランプドライバ252は電気ケーブル200を介してカメラコントロールユニット部としてのCCU253により点灯駆動が制御される。

【0131】CCU253からの内視鏡画像と共焦点光走査コントローラ部としてのコントローラ254からの共焦点光走査画像はスイッチ255により切り替えられモニタ47に選択的に表示される。スイッチ255は電気ケーブル256を介してスイッチ257に電氣的に接続される。スイッチ257に従いスイッチ255は切り替えられる。どちらが選択されているかは、スイッチ255からCCU253、コントローラ254に

通信される。

【0132】側視光走査プローブ3'の先端部48は図20に示すような構成である。図20に示すように、先端部48は、本体321、光学ユニット322及び図中のZ軸方向に可動なZ軸アクチュエータ323からなり、本体321は透明な窓部324を有している。

【0133】Z軸アクチュエータ323は、バイモルフ型の圧電アクチュエータによって構成され、電圧を印加することによって光学ユニット322を矢印で示す方向325へアクチュエーションする。Z軸アクチュエータ323の一端（基端）は本体321に接着され、他端（先端）側に光学ユニット322が取り付けられている。このZ軸アクチュエータ323からの配線は電気ケーブル102a、102bを通して図19に示した制御装置5のドライバ61へと接続されている。

【0134】ここで、本体321は、内部に光学ユニット322等を有する中空のパイプになっており、このパイプを前側からふさぐ前蓋321aと根本側からふさぐ後蓋321bとがパイプに接着固定されており、さらに透明な窓部324も本体321の内部が水密構造となるように接着固定されている。

【0135】図21に示すように、光学ユニット322は、Z軸アクチュエータ323の端部に接着されたシリコン基板331と、このシリコン基板331に接着したプレート332と、このプレート332に接着されたスペーサ333と、スペーサ333に接着された上板334とによって構成されている。このスペーサ333には、例えば波長780nmのレーザ光を発生する小型の半導体レーザ335が接着固定されている。

【0136】また、シリコン基板331とプレート332によって、ジンバルミラーであるスキャンミラー336が構成されている。また、スペーサ333はミラー部337を有し、上板334には回折格子レンズ338が設けられている。

【0137】ここで、半導体レーザ335から出射される光が、最初にスペーサ333のミラー部337で反射し、次にスキャンミラー336で反射した後、上板334の回折格子レンズ338を透過することによって焦点339を結ぶように導かれるような位置関係に、それぞれが構成されている。

【0138】また、半導体レーザ335の出射端面にはレーザが出射される範囲にのみハーフミラー膜340が設けられており、焦点339からの戻り光の一部がプレート332面に導かれるように構成されている。また、この戻り光が導かれるプレート332面上には光を検知するフォトダイオード341が設けられている。

【0139】また、スキャンミラー336、半導体レーザ335及びフォトダイオード341は、プレート332上の図示しないパターンを介してランド部342、…に電氣的に接続され、このランド部342、…に電気ケ

ーブル95a、95b、95c、95d、400a、400b（半導体レーザ用）、401a、401b（フォトダイオード用）が接続される。

【0140】シリコン基板331には、くぼみ352が形成されている。スキャンミラー336は図22に示すような構成である。図11と同一構成には同一符号を付し説明を略す。なお、スキャンミラー336は図11に示すジンバルミラー92と同様な構成である。

【0141】図19に示すように半導体レーザ335の電気ケーブル400a、400bは、制御装置5側の電気ケーブル402a、402bを介してドライバ403に着脱自在に電氣的に接続される。ドライバ403はコントローラ254に電気ケーブル404にて電氣的に接続される。しかして、コントローラ254はレーザ335の点灯をドライバ403を介して制御する。

【0142】フォトダイオード341の電気ケーブル401a、401bは、制御装置5側の電気ケーブル405a、405bを介してアンプ406に着脱自在に電氣的に接続される。アンプ406はコントローラ254に電気ケーブル407にて電氣的に接続され、フォトダイオード341で検出された信号を増幅してコントローラ254に出力する。しかして、コントローラ254はフォトダイオード341で検出した共焦点光走査信号を画像信号に変換しスイッチャ255を介してモニタ47に表示する。

【0143】次に本実施の形態の作用を説明する。第1の実施の形態と同様部分は説明を略す。内視鏡2のコネクタ2aがソケット6に接続され、光走査プローブ3'のコネクタ8がソケット7に接続され検査が開始される。内視鏡検査時にはスイッチャ255を切替え、内視鏡画像をモニタ47に表示する。

【0144】共焦点光走査プローブ3による検査時にはスイッチ257を操作してスイッチャ255を切替え、共焦点光走査画像をモニタ47に表示する。

【0145】スイッチャ255が内視鏡画像を選択している場合は、コントローラ254はドライバ403を制御してレーザ335の点灯を禁止すると共に、CCU253に対して、レーザ335を消灯したという信号を送出する。CCU253はこの信号を受けて撮像を開始する。

【0146】スイッチャ255が共焦点光走査画像を選択している場合は、CCU253はドライバ252を制御して光源ランプ33の点灯を禁止するとともにコントローラ254に対して、光源ランプ33を消灯したという信号を送出する。コントローラ254はこの信号を受けて画像取得を開始する。

【0147】本実施の形態は以下の効果を有する。第1の実施の形態と同様な効果の他に、共焦点光走査用光源としてのレーザ335および戻り光を検出する検出器が光走査プローブ3'内に内蔵されることにより、制御装

置5内にレーザや検出器を設ける必要がなく小型化できる。

【0148】また、光ファイバでの減衰をなくすることができ、画像取得の効率が良い(S/Nを向上できる)。

【0149】(第8の実施の形態)次に本発明の第8の実施の形態を図23の共焦点光走査プローブシステム1を参照して説明する。なお、第7の実施の形態と同様なものは同一番号を付し、その説明を省略する。内視鏡装置側は図19に示すものとほぼ同様の構成である。

【0150】共焦点光走査プローブとしての光ファイバプローブ500はその先端部501に設けられた対物レンズ502に対向して一端(先端)が配置された光ファイババンドル503の他端(基端)はコネクタ504まで延出して設けられる。このコネクタ504はソケット7に着脱自在に固定される。

【0151】コネクタ504には、共焦点光走査用光源部499のランプ505の光がレンズ506、ハーフミラー507、複数の共焦点ピンホール508aが設けられたニポウディスク508、集光レンズ509を介して入射する。このニポウディスク508はモータ510により回転され、このモータ510はドライバ511により駆動される。

【0152】上記コネクタ504から光ファイババンドル503の基端に入射された光はこの光が入射された光ファイバにより伝送され、先端面から対物レンズ502を介して被検体側に集光照射され、その際結像位置Kで光ファイバ端面に対応した微小な光スポットになる。被検体側からの反射光は光ファイババンドル503に入射されるが、ニポウディスク508のディスク面により遮光され、このディスク面に形成した共焦点ピンホール508aを通過した光のみ、つまり結像位置Kからの戻り光のみがハーフミラー側に導光されるようにしている。

【0153】ハーフミラー507により反射された光は結像レンズ512を介してCCD513に入射し、光電変換される。上記ニポウディスク508が回転することにより、共焦点ピンホール508aの位置が2次的に変化し、これに応じて集光レンズ509により光ファイババンドル503の基端に入射される光も2次的に変化する。図23では実線と点線で共焦点ピンホール508aが移動した場合における光が集光される様子を示している。そして、光ファイババンドル503の先端面から対物レンズ502により結像される結像位置Kが光ファイババンドル503の端面に対応して2次的に走査する。

【0154】CCD513で得られた共焦点光走査画像に対応する信号はブリアンプ514で増幅された後、共焦点光走査コントローラ部としてのコントローラ515に入力される。このコントローラ515は内部にCCU517が設けてあり、CCU517からCCD513に駆動信号を印加して読み出した共焦点光走査画像を形成

する信号からモニタ47に表示するための標準的な画像信号(映像信号)を生成し、この画像信号(映像信号)をスイッチ255を介してモニタ47に表示する。コントローラ515はドライバ516を制御して上記ランプ505の点灯を制御する。

【0155】なお、少なくともCCU253を含む内視鏡制御装置側と、少なくともコントローラ515を含む共焦点光走査制御装置側を別体的に設けても良い。また、モニタ47も別体的に設けても良い。なお、本実施の形態では図示しないスイッチ等により、コントローラ515或いはCCU253に共焦点光走査画像の取り込みの指示を行うことができるようにしている。

【0156】次に本実施の形態の作用を説明する。第1の実施の形態で説明したのと同様に内視鏡2により内視鏡検査を行う。そして、この内視鏡検査により、例えば病変部を顕微鏡的に詳しく観察したい場合には、光ファイバプローブ500をチャンネル10内に挿通し、そのコネクタ504を制御装置5のソケット7に接続する。

【0157】そして、病変部に光ファイバプローブ500の先端を対向配置して図示しないスイッチを操作して共焦点光走査画像の取り込みの指示を行う。この指示により、CCU253はランプドライバ252を介してランプ33を間欠発光させる。例えば、2フレーム期間を周期として1フレーム期間はランプ33は点灯し、次の1フレーム期間は消灯し、その消灯期間に同期してランプ505を点灯して共焦点光走査画像の取り込み動作を行う。

【0158】この場合、CCU253は内視鏡画像信号を2フレーム期間にわたり同じ信号を繰り返してスイッチ255側に出力する。

【0159】また、スイッチ257を操作しないと、スイッチ255によりモニタ47には内視鏡画像が表示される状態である。そして、スイッチ257を操作すると、スイッチ255が切り換えられ、コントローラ515側からの共焦点光走査画像が表示される。

【0160】共焦点画像の取得動作はほぼ以下のようなになる。本実施の形態では上述のようにニポウディスク508を回転することによって、その共焦点ピンホール508aを通った光が集光レンズ509により、そのピンホール508aと共焦点となる位置に基端が配置された光ファイババンドル503の基端を2次的に走査し、その走査に対応して(入射した光を伝送する光ファイバにより)光ファイババンドル503の先端面から被検体側に照射される光も対物レンズ502により、その結像面上の結像位置Kを2次的に走査する。

【0161】そして、各結像位置Kからの反射光が逆の経路をたどって共焦点ピンホール508aを通り、ハーフミラー507で反射され、結像レンズ512によりCCD513の撮像面における共焦点ピンホール508aの位置に対応した位置に結像される。

【0162】2次元走査によりこのCCD513に1フレーム分の反射情報に対応した信号電荷が蓄積されると、コントローラ515（内のCCU517）はCCD513に駆動信号を印加して読み出し、その読み出した信号を標準的な映像信号に変換する処理を行った後、スイッチ255を経てモニタ47に出力し、モニタ画面に共焦点画像を表示する。

【0163】本実施の形態はプローブ500内には光を2次元的に走査する走査機構を必要としないので、単純な構成で共焦点画像を得るためのプローブを実現できる。その他は前述した他の実施の形態と同様の効果を有する。

【0164】なお、上述の説明では内視鏡は撮像素子を備えたもので説明したが、対物レンズ系17の結像位置に光ファイババンドルで構成されたイメージガイドの先端部を配置し、このイメージガイドの後端面に伝送された内視鏡像を肉眼で観察できる光学式の内視鏡の場合にも適用できる。また、光ファイババンドルの代わりにリレーレンズ系を用いたイメージガイドの光学式の内視鏡の場合にも適用できる。また、上述した各実施の形態等を部分的等で組み合わせて構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0165】1. 被検部の観察像に対応する信号を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部（以下、CCUと略記）を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査画像を形成する情報を取得するための共焦点光走査プローブと、前記共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する共焦点光走査プローブシステムにおいて、上記少なくとも内視鏡制御部と共焦点光走査制御部を一体的に設けたことを特徴とする共焦点光走査プローブシステム。

【0166】1a. 付記1において、上記内視鏡制御部と共焦点光走査制御部の一部の機能を共用した。

1a a. 付記1aにおいて、共用した機能はモニタである。

1a b. 付記1aにおいて、共用した機能はスーパインポーズである。

1a c. 付記1aにおいて、共用した機能はスイッチである。

【0167】1b. 付記1において、上記内視鏡は照明用光ファイバを有し、この光ファイバに光を導入する内視鏡用光源部を内視鏡制御部は有する。

1c. 付記1において、上記画像信号及び/または共焦点光走査画像信号を表示するモニタを有する。

1d. 付記1において、内視鏡制御部は上記画像信号を表示するモニタを有する。

1d a. 付記1dにおいて、内視鏡制御部は上記画像信

号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに同時に表示するスーパインポーズを有する。

1d b. 付記1dにおいて、内視鏡制御部は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに選択的に表示するスイッチを有する。

【0168】1e. 付記1において、共焦点光走査制御部は上記共焦点光走査画像信号を表示するモニタを有する。

1e a. 付記1eにおいて、共焦点光走査制御部は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに同時に表示するスーパインポーズを有する。

1e b. 付記1eにおいて、共焦点光走査制御部は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに選択的に表示するスイッチを有する。

1f. 付記1において、共焦点光走査制御部に共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチを有する。

1g. 付記1において、内視鏡のコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0169】1h. 付記1において、共焦点光走査プローブは内視鏡の処置具導入チャンネルに挿入可能である。

1i. 付記1において、共焦点光走査プローブは共焦点光走査画像取得位置の指示手段を有する。

1i a. 付記1iにおいて、共焦点光走査画像取得位置の指示手段は、先端部に設けられたマーカである。

【0170】1j. 付記1において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

1k. 付記1において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

1l. 付記1において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

1m. 付記1において、共焦点光走査プローブはその先端部に光を走査するスキャナを有する。

1m a. 付記1mにおいて、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

【0171】1n. 付記1において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

1n a. 付記1nにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

1n b. 付記1nにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

1n c. 付記1nにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

1n d. 付記1nにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

1n e. 付記1nにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、光を走査するスキャナの駆動周波数を記憶する。

1n f. 付記1nにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、共焦点光走査プローブのタイプを記憶する。

【0172】1o. 付記1において、共焦点光走査制御部は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

1oa. 付記1oにおいて、共焦点光走査プローブは、光を走査するスキャナとプローブ種類判別信号記憶手段を有し、かつ共焦点光走査制御部は上記スキャナを駆動するスキャナドライバを有する。

1oaa. 付記1oaにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキャナドライバのスキャナの駆動周波数を制御する。

1ob. 付記1oにおいて、共焦点光走査プローブは、光を走査するスキャナとプローブ種類判別信号記憶手段を有する。

1oba. 付記1obにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記内視鏡制御部を制御する。

【0173】1p. 付記1において、内視鏡制御装置は上記CCUと、観察像を得るための照明光を発生する内視鏡光源部を含む。

1q. 付記1において、共焦点光走査制御装置は、上記共焦点光走査コントローラ部と、共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源部を含む。

1qa. 付記1qにおいて、共焦点光走査コントローラ部とCCUとの情報伝達手段を有する。

【0174】1qaa. 付記1qaにおいて、共焦点光走査制御部は共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチのONまたはOFF信号をCCUに伝達する。

1qb. 付記1qにおいて、共焦点光走査コントローラ部とCCUは、相互の画像の取得のタイミングを相互に制御する。

【0175】1qc. 付記1qにおいて、CCUは、開始スイッチのON信号が共焦点光走査コントローラ部から伝達されると、観察像を得るための照明光を発生する内視鏡光源部の光源ランプが間欠発光となるように制御し、各色の照明光の間に行われる撮像素子（以下、CCDと略記）の電荷の転送を2度行なう。

1qca. 付記1qcにおいて、共焦点光走査コントローラ部は、上記CCDの2度の電荷の転送の最初と最後の転送の間に共焦点光走査光源部を駆動し、そして上記共焦点光走査プローブに設けたスキャナを駆動して共焦点光走査光源部の光を被検部に照射走査し、その戻り光をディテクタにより検出する。

【0176】1qcaa. 付記1qcaにおいて、CCUは上記最初の転送が終了したという第1の終了信号を共焦点光走査コントローラ部に対して通信し、共焦点光走査コントローラ部は第1の終了信号を受けて上記共焦点光走査画像の取得を開始する。

1qcab. 付記1qcaにおいて、CCUは上記最後の転送を開始する前に第2の終了信号を共焦点光走査コントローラ部に通信し、共焦点光走査コントローラ部は第2の終了信号を受けて上記共焦点光走査画像の取得を終了する。

1qaa. 付記1qaにおいて、CCUは、内視鏡のフリーズスイッチ、リリーススイッチ、ビデオプリンタスイッチのONまたはOFF信号を共焦点光走査コントローラ部に対して伝達し、共焦点光走査コントローラ部はフリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作が終了するまで共焦点光走査用光源部の発光を禁止する。

【0177】1qab. 付記1qaにおいて、共焦点光走査コントローラ部は、共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチのONまたはOFF信号をCCUに伝達し、CCUは共焦点光走査画像が取得されている間フリーズスイッチ、リリーススイッチ、ビデオプリンタスイッチのいずれかが押されても、そのフリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作を禁止する。

1qd. 付記1qにおいて、上記共焦点光走査用光源部の発光、フリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作が禁止されている状態であることを告知する手段を有する。

1qae. 付記1qaにおいて、CCUは、内視鏡のコネクタが内視鏡制御部のソケットに接続されていない時その情報を共焦点光走査コントローラ部に通信し、共焦点光走査コントローラ部はこの場合共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチのONまたはOFF信号に応じて共焦点光走査光源部の連続発光を許可し共焦点光走査画像を連続的に取得可能とする。

【0178】1r. 付記1において、上記画像信号はカラーの画像信号である。

1s. 付記1において、上記撮像素子は色分離フィルタを有する。

1t. 付記1において、上記内視鏡光源部は面順次の照明光を上記内視鏡に供給する。

1ta. 付記1tにおいて、上記CCUは面順次の照明光の下で上記撮像素子で撮像された信号からカラーの画像信号を生成する。

【0179】(1-1): 共焦点光走査制御装置に光源、ディテクタを内蔵し、プローブ内のファイバにより光伝送するタイプの付記。

1-1a. 付記1において、共焦点光走査プローブはその先端部に光を走査するスキャナを有する。

1-1b. 付記1において、共焦点光走査制御部は、上記共焦点光走査プローブに共焦点光走査用の光を供給する共焦点光走査光源部を有する。

1-1ba. 付記1-1bにおいて、共焦点光走査プローブは先端部に配設された光を走査するスキャナに、共焦点光走査光源部からの光を送るファイバを有する。

【0180】1-1bb. 付記1bにおいて、共焦点光走査プローブのコネクタが共焦点光走査制御装置のソケットに接続されると、上記共焦点光走査プローブに内蔵されたファイバに上記共焦点光走査光源部からの光を伝達する伝達ファイバを共焦点光走査制御部は有する。

1-1bba. 付記1-1bbにおいて、上記伝達ファイバ、上記共焦点光走査光源部および、上記スキャナから入射した光を検出するディテクタに光学的に接続する光カプラを共焦点光走査制御部は有する。

【0181】1-1bab. 付記1-1baにおいて、上記共焦点光走査プローブはプローブ種類判別信号記憶手段を有する。

2baba. 付記2babにおいて、共焦点光走査プローブのコネクタが共焦点光走査制御装置のソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記共焦点光走査光源部、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを制御する。

【0182】(1-2): 光源内蔵プローブ

1-2. 付記1において、共焦点光走査プローブの先端部に少なくとも共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査光源部と、共焦点光走査用光を走査するスキャナとを内蔵し、この共焦点光走査光源部からの出射光がスキャナに入射される。

1-2a. 付記1-2において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0183】1-2b. 付記1-2において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

1-2c. 付記1-2において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

1-2d. 付記1-2において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

1-2e. 付記1-2において、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

【0184】1-2f. 付記1-2において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

1-2fa. 付記1-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

1-2fb. 付記1-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

1-2fc. 付記1-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

1-2fd. 付記1-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

1-2fe. 付記1-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

1-2ff. 付記1-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0185】1-2fg. 付記1-2fにおいて、共焦

点光走査プローブのコネクタが共焦点光走査制御部のソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキャナを駆動するスキャナドライバのスキャナ駆動周波数を制御する。

1-2g. 付記1-2において、共焦点光走査制御部は、共焦点光走査コントローラ部と上記スキャナを駆動するスキャナドライバと上記共焦点光走査用光源部を駆動するドライバを有する。

【0186】(1-3): ディテクタ内蔵プローブ

1-3. 付記1において、共焦点光走査プローブの先端部に少なくともスキャナとディテクタを内蔵し、このスキャナからの戻り光がディテクタに入射する。

1-3a. 付記1-3において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0187】1-3b. 付記1-3において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

1-3c. 付記1-3において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

1-3d. 付記1-3において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

1-3e. 付記1-3において、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

1-3f. 付記1-3において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

【0188】1-3fa. 付記1-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

1-3fb. 付記1-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

1-3fc. 付記1-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

1-3fd. 付記1-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

1-3fe. 付記1-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

1-3ff. 付記1-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0189】1-3fg. 付記1-3fにおいて、共焦点光走査制御部は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

1-3fga. 付記1-3fgにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記スキャナを駆動するスキャナドライバにおけるスキャナの駆動周波数を制御する。

1-3g. 付記1-3において、共焦点光走査制御部は、少なくとも共焦点光走査コントローラ部と上記スキャナを駆動するスキャナドライバと上記ディテクタからの検出信号を増幅して上記共焦点光走査コントローラ部

10

20

30

40

50

に信号伝送するアンプを有する。

【0190】(1-4):直視、側視、斜視の各共焦点光走査プローブのコネクタが共用である。

1-4. 付記10において、上記ソケットは、直視、側視、斜視の各共焦点光走査プローブのコネクタと選択的に接続可能である。

【0191】(付記1群の背景)

(付記1群に対する従来の欠点) 本文と同じ。

(付記1群の目的) 通常内視鏡検査も十分でき、さらに共焦点光走査(顕微鏡)検査も容易にできるシステムを提供する。

2群: 共焦点光走査制御装置、内視鏡制御装置が別体のシリーズ

2. 被検部の観察像を形成する信号を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部(以下CCU)を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査画像を形成する情報を取得する共焦点光走査プローブと、前記共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する共焦点光走査プローブシステムにおいて、前記内視鏡制御部を内視鏡制御装置として、共焦点光走査制御部を共焦点光走査制御装置として別体的に設けたことを特徴とする共焦点光走査プローブシステム。

【0192】2a. 付記2において、内視鏡制御装置は、上記CCUと観察像を取得する照明光を発生する内視鏡光源部を有する。

2b. 付記2において、内視鏡制御装置は、上記CCUと観察像を取得する照明光を発生する内視鏡光源部を一体的に設けた。

2c. 付記2において、内視鏡制御装置は、別体的に設けられたCCUを含むCCU装置と観察像を取得する照明光を発生する内視鏡光源部を含む内視鏡光源装置からなる。

2d. 付記2において、共焦点光走査制御装置は、共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源部を有する。

2e. 付記2において、共焦点光走査制御装置は、共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査用光源部を一体的に設けた。

【0193】2f. 付記2において、共焦点光走査制御装置は、別体的に設けた共焦点光走査コントローラ装置と、共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源装置を有する。

2aa. 付記2aにおいて、上記内視鏡は照明用光ファイバを有し、この光ファイバに光を導入する内視鏡用光源部を内視鏡制御部は有する。

2g. 付記2において、上記画像信号及び/または共焦点光走査画像信号を表示するモニタを、上記内視鏡制御

装置および上記共焦点光走査制御装置と別体的に設けた。

2h. 付記2において、内視鏡制御装置は上記画像信号及びまたは共焦点光走査画像信号を表示するモニタを有する。

【0194】2ha. 付記2hにおいて、内視鏡制御装置は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに同時に表示するスーパインポーズを有する。

2hb. 付記2hにおいて、内視鏡制御装置は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに選択的に表示するスイッチを有する。

2i. 付記2において、共焦点光走査制御装置は上記共焦点光走査画像信号及び/または上記画像信号を表示するモニタを有する。

2ia. 付記2iにおいて、共焦点光走査制御装置は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに同時に表示するスーパインポーズを有する。

2ib. 付記2iにおいて、共焦点光走査制御装置は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに選択的に表示するスイッチを有する。

【0195】2j. 付記2において、共焦点光走査制御装置は共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチを有する。

2k. 付記2において、内視鏡制御装置は上記内視鏡のコネクタと着脱自在なソケットを有する。

2l. 付記2において、共焦点光走査制御装置は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

2m. 付記2において、共焦点光走査プローブは内視鏡の処置具導入チャンネルに挿入可能である。

2n. 付記2において、共焦点光走査プローブは共焦点光走査画像取得位置指示手段を有する。

【0196】2na. 付記2nにおいて、共焦点光走査画像取得位置指示手段は、先端部に設けられたマークである。

2o. 付記2において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

2p. 付記2において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

2q. 付記2において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

2r. 付記2において、共焦点光走査プローブは先端部に光走査を行うスキャナを有する。

2ra. 付記2rにおいて、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御装置は有する。

【0197】2s. 付記2において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

2sa. 付記2sにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

2sb. 付記2sにおいて、プローブ種類判別信号記憶

手段は半導体メモリである。

2 s c. 付記2 sにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

2 s d. 付記2 sにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、共焦点光走査プローブに設けたスキャナのタイプを記憶する。

2 s e. 付記2 sにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、共焦点光走査プローブに設けたスキャナの駆動周波数を記憶する。

2 s f. 付記2 sにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0198】2 s g. 付記2 sにおいて、共焦点光走査制御装置は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

2 s g a. 付記2 s gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御装置はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記スキャナを駆動するスキャナドライバにおけるスキャナの駆動周波数を制御する。

2 s g b. 付記2 s gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御装置はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記内視鏡制御装置を制御する。

【0199】2 t. 付記2において、共焦点光走査制御装置と内視鏡制御装置との情報伝達手段を有する。

2 u. 付記2において、共焦点光走査コントローラ部とCCUとの情報伝達手段を有する。

2 v. 付記2において、共焦点光走査制御装置は共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチのONまたはOFF信号を内視鏡制御装置に伝達する。

2 u a. 付記2 uにおいて、共焦点光走査コントローラ部とCCUは、相互の画像の取得のタイミングを相互に制御する。

【0200】2 v a. 付記2 vにおいて、CCUは、上記開始スイッチのON信号が共焦点光走査コントローラ部から伝達されると、観察像を得るための照明光を発生する内視鏡光源部の光源ランプが間欠発光となるように制御し、各色の照明光の間に行われる撮像素子（以下、CCDと略記）の電荷の転送を2度行なう。

2 v a a. 付記2 v aにおいて、共焦点光走査コントローラ部は、上記CCDの2度の電荷の転送の最初と最後の転送の間に共焦点光走査光源を駆動し、そして共焦点光走査プローブに設けた共焦点光走査を行うスキャナを駆動して共焦点光走査光源部の光を被検部に照射走査し、その戻り光をディテクタにより検出する。

【0201】2 v a a a. 付記2 v a aにおいて、CCUは上記最初の転送が終了したという第1の終了信号を共焦点光走査コントローラに対して通信し、共焦点光走

査コントローラ部は第1の終了信号を受けて上記共焦点光走査画像の取得を開始する。

2 v a a a a. 付記2 v a a aにおいて、CCUは上記最後の転送を開始する前に第2の終了信号をコントローラに通信し、共焦点光走査コントローラ部は第2の終了信号を受けて上記共焦点光走査画像の取得を終了する。

2 w. 付記2において、CCUは、内視鏡のフリーズスイッチ、リリーススイッチ、ビデオプリンタスイッチのONまたはOFF信号を共焦点光走査コントローラ部に対して伝達し、共焦点光走査コントローラ部はフリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作が終了するまで共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源部の発光を禁止する。

【0202】2 x. 付記2において、共焦点光走査コントローラ部は、共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチのONまたはOFF信号をCCUに伝達し、CCUは共焦点光走査画像が取得されている間フリーズスイッチ、リリーススイッチ、ビデオプリンタスイッチのいずれかが押されても、そのフリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作を禁止する。

2 w a. 付記2 wにおいて、上記共焦点光走査用光源部の発光、フリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作が禁止されている状態であることを告知する手段を有する。

2 k a. 付記2 kにおいて、CCUは、内視鏡のコネクタがソケットに接続されていない時その情報を共焦点光走査コントローラ部に通信し、共焦点光走査コントローラ部はこの場合共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチのONまたはOFF信号に応じて共焦点光走査光源部の連続発光を許可し共焦点光走査画像を連続的に取得可能とする。

【0203】(2-1)：共焦点光走査制御装置に光源、ディテクタを内蔵し、プローブ内のファイバにより光伝送するタイプ

2-1 a. 付記2において、共焦点光走査プローブはその先端部に共焦点関係の光走査を行うスキャナを有する。

2-1 b. 付記2において、共焦点光走査制御装置は、上記共焦点光走査プローブに光を供給する共焦点光走査光源部を有する。

2-1 a a. 付記2-1 aにおいて、共焦点光走査プローブはその先端部に配設されたスキャナに、共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査光源からの光を送るファイバを有する。

【0204】2-1 b a. 付記2-1 bにおいて、共焦点光走査制御装置は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

2-1 b a a. 付記2-1 b aにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、上記共焦点光走査プローブに内蔵されたファイバに

上記共焦点光走査光源部からの光を伝達する伝達ファイバを共焦点光走査制御装置を有する。

2-1 b a a a. 付記2-1 b a aにおいて、上記伝達ファイバ、上記共焦点光走査光源部および、上記スキャナから入射した光を検出するディテクタに光学的に接続する光カブラを共焦点光走査制御装置は有する。

2-1 b a b. 付記2-1 b aにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、上記共焦点光走査制御装置は共焦点光走査プローブに設けたプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記共焦点光走査光源部、上記共焦点光走査プローブに設けた共焦点関係の光走査を行うスキャナを駆動するスキャナドライバを制御する。

【0205】(2-2): 光源内蔵プローブ

2-2 a. 付記2において、共焦点光走査プローブの先端部に少なくとも共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査光源部と、共焦点関係の光走査を行うスキャナを内蔵し、この共焦点光走査光源部からの出射光がスキャナに入射される。

2-2 b. 付記2において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0206】2-2 c. 付記2において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

2-2 d. 付記2において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

2-2 e. 付記2において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

2-2 a a. 付記2-2 aにおいて、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御装置は有する。

2-2 f. 付記2において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

【0207】2-2 f a. 付記2-2 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

2-2 f b. 付記2-2 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

2-2 f c. 付記2-2 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

2-2 f d. 付記2-2 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

2-2 f e. 付記2-2 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

2-2 f f. 付記2-2 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

2-2 f g. 付記2-2 fにおいて、共焦点光走査制御装置は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0208】2-2 f g a. 付記2-2 f gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御装置はプローブ種類判

別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ共焦点関係の光走査を行うスキャナを駆動するスキャナドライバにおけるスキャナの駆動周波数を制御する。

2-2 a a. 付記2-2 aにおいて、共焦点光走査制御装置は、共焦点光走査コントローラ部と上記スキャナを駆動するスキャナドライバと上記共焦点光走査用光源部を駆動するドライバを有する。

【0209】(2-3): ディテクタ内蔵プローブ

2-3 a. 付記2において、共焦点光走査プローブの先端部に少なくとも共焦点関係の光走査を行うスキャナと、前記スキャナで光走査された被検部側からの戻り光を検出するディテクタを内蔵し、上記スキャナを経た戻り光が上記ディテクタに入射する。

2-3 b. 付記2において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを共焦点光走査制御装置は有する。

【0210】2-3 c. 付記2において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

2-3 d. 付記2において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

2-3 e. 付記2において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

2-3 a a. 付記2-3 aにおいて、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御装置は有する。

【0211】2-3 f. 付記2において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

2-3 f a. 付記2-3 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

2-3 f b. 付記2-3 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

2-3 f c. 付記2-3 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

2-3 f d. 付記2-3 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、共焦点関係の光走査を行うスキャナのタイプを記憶する。

2-3 f f. 付記2-3 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

2-3 f g. 付記2-3 fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0212】2-3 f h. 付記2-3 fにおいて、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを共焦点光走査制御装置は有する。

2-3 f h a. 付記2-3 f hにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御装置はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ共焦点関係の光走査を行うスキャナを駆動するスキャナドライバにおけるスキャナの駆動周波数を制御する。

2-3 a b. 付記2-3 aにおいて、共焦点光走査制御

装置は、少なくとも共焦点光走査コントローラ部と上記スキャナを駆動するスキャナドライバと上記ディテクタからの検出信号を増幅して上記共焦点光走査コントローラ部信号伝送するアンプを有する。

【0213】(2-4):直視、側視、斜視の各共焦点光走査プローブのコネクタが共用である。

2-4. 付記2において、共焦点光走査制御装置に設けられた上記ソケットは、直視、側視、斜視の各共焦点光走査プローブのコネクタと選択的に接続可能である。

(付記2群の背景) 付記1群に対する従来技術、従来技術の欠点及びその目的と同様。

【0214】3群: 共焦点光走査制御部と内視鏡制御部が通信するシリーズ

3. 被検部の観察像を形成する信号を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部(以下CCU)を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査画像を形成する情報を取得する共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する共焦点光走査プローブシステムにおいて、共焦点光走査コントローラ部とCCUとの情報伝達手段を有する共焦点光走査プローブシステム。

【0215】3a. 付記3において、少なくとも上記内視鏡制御部と上記共焦点光走査制御部を一体的に設けた。

3b. 付記3において、上記内視鏡制御部を内視鏡制御装置として、共焦点光走査制御部を共焦点光走査制御装置として別体的に設けた。

3c. 付記3において、内視鏡制御装置は、CCUと観察像を取得するための照明光を発生する内視鏡光源部を有する。

3ca. 付記3cにおいて、内視鏡制御装置は、CCUと内視鏡光源部を一体的に設けた。

3cb. 付記3cにおいて、内視鏡制御装置は、別体的に設けられたCCU装置と内視鏡光源装置からなる。

【0216】3d. 付記3において、共焦点光走査制御装置は、共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源部を有する。

3da. 付記3dにおいて、共焦点光走査制御装置は、共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査用光源部を一体的に設けた。

3db. 付記3dにおいて、共焦点光走査制御装置は、別体的に設けた共焦点光走査コントローラ装置と共焦点光走査用光源部を含む共焦点光走査用光源装置とから構成される。

3e. 付記3において、共焦点光走査制御部は共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチのONまたはOFF信号をCCUに伝達する。

3f. 付記3において、共焦点光走査コントローラ部とCCUは、相互の画像の取得のタイミングを相互に制御する。

【0217】3ea. 付記3eにおいて、CCUは、開始スイッチのON信号が共焦点光走査コントローラ部から伝達されると、観察像を取得するための照明光を発生する内視鏡光源部の光源ランプが間欠発光となるように制御し、各色の照明光の間に行われる撮像素子(以下、CCDと略記)の電荷の転送を2度行なう。

3eaa. 付記3eaにおいて、共焦点光走査プローブの先端部に共焦点関係の光走査を行うスキャナを有し、前記スキャナで光走査された被検部側からの戻り光はディテクタで検出される。

3eaaa. 付記3eaaにおいて、共焦点光走査コントローラ部は、上記CCDの2度の電荷の転送の最初と最後の転送の間に共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査光源部を駆動し、そして上記スキャナを駆動して共焦点光走査光源部の光を被検部に照射走査し、その戻り光をディテクタにより検出する。

【0218】3eab. 付記3eaにおいて、CCUは上記最初の転送が終了したという第1の終了信号を共焦点光走査コントローラに対して通信し、共焦点光走査コントローラ部は第1の終了信号を受けて上記共焦点光走査画像の取得を開始する。

3eaba. 付記3eabにおいて、CCUは上記最後の転送を開始する前に第2の終了信号をコントローラに通信し、共焦点光走査コントローラ部は第2の終了信号を受けて上記共焦点光走査画像の取得を終了する。

3dec. 付記3dにおいて、CCUは、内視鏡のフリーズスイッチ、リリーススイッチ、ビデオプリンタスイッチのONまたはOFF信号を共焦点光走査コントローラ部に対して伝達し、共焦点光走査コントローラ部はフリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作が終了するまで共焦点光走査用光源部の発光を禁止する。

【0219】3eb. 付記3eにおいて、共焦点光走査コントローラ部は、共焦点光走査画像の取得を開始する開始スイッチのONまたはOFF信号をCCUに伝達し、CCUは共焦点光走査画像が取得されている間内視鏡のフリーズスイッチ、リリーススイッチ、ビデオプリンタスイッチのいずれかが押されても、そのフリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作を禁止する。

3eaba. 付記3ebにおいて、上記共焦点光走査用光源部の発光、フリーズ動作、リリース動作、ビデオプリンタ撮影動作が禁止されている状態であることを告知する手段を有する。

3ec. 付記3eにおいて、CCUは、内視鏡のコネクタがソケットに接続されていない時その情報を共焦点光走査コントローラ部に通信し、共焦点光走査コントローラ部はこの場合共焦点光走査画像の取得を開始する開始

スイッチのONまたはOFF信号に応じて共焦点光走査光源の連続発光を許可し共焦点光走査画像を連続的に取得可能とする。

【0220】(付記3群の背景)(付記3群に対する従来技術の欠点)内視鏡画像を取得しているときに、共焦点画像を取得しようとして共焦点画像用の光源が被検部に射出されると内視鏡像に悪影響を及ぼす可能性がある。また、反対に共焦点画像を取得しているときに、内視鏡画像を取得しようとして内視鏡光源が被検部に射出されると共焦点画像に悪影響を及ぼす可能性がある。したがって、一方の検査をする際に他方の検査を中止しなければならなかった。

(付記3群の目的)最適な内視鏡検査、共焦点光走査(顕微鏡)検査を提供する。

【0221】4群:共焦点光走査制御部と内視鏡制御部の画像を同一のモニタに表示する

4.被検部の観察像を形成する信号を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部(以下CCU)を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査画像を形成する情報を取得する共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有するシステムにおいて、上記画像信号及びまたは共焦点光走査画像を表示するモニタを有する。

【0222】4a.付記4において、少なくとも上記内視鏡制御部と上記共焦点光走査制御部を一体的に設けた。

4b.付記4において、上記内視鏡制御部を内視鏡制御装置として、共焦点光走査制御部を共焦点光走査制御装置として別体的に設けた。

4c.付記4において、内視鏡制御装置は、CCUと観察像を取得する照明光を発生する内視鏡光源部を有する。

4d.付記4において、内視鏡制御装置は、CCUと観察像を取得する照明光を発生する内視鏡光源部を一体的に設けた。

4ca.付記4において、内視鏡制御装置は、別体的に設けられたCCU装置と内視鏡光源装置からなる。

【0223】4e.付記4において、共焦点光走査制御装置は、共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源部を有する。

4ea.付記4において、共焦点光走査制御装置は、共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査用光源部を一体的に設けた。

4f.付記4において、共焦点光走査制御装置は、別体的に設けた共焦点光走査コントローラ装置と共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源部を含む共焦点光走査用光源装置を有する。

4g.付記4において、上記内視鏡は照明用光ファイバを有し、この光ファイバに光を導入する内視鏡用光源部を内視鏡制御部は有する。

4h.付記4において、上記モニタに表示される画像はスイッチにより、上記画像信号または共焦点光走査画像信号に選択的に切替表示される。

【0224】4i.付記4において、上記モニタに表示される画像はスーパインポーズにより、上記画像信号及びまたは共焦点光走査画像信号を合成およびまたは選択して表示される。

4j.付記4において、上記モニタは別体的に設けられる。

4ha.付記4において、上記スイッチはモニタに設けられる。

4ia.付記4において、上記スーパインポーズはモニタに設けられる。

4k.付記4において、内視鏡制御部は上記画像信号及びまたは共焦点光走査画像信号を表示するモニタを有する。

20 4l.付記4において、内視鏡制御部は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに同時に表示するスーパインポーズを有する。

4m.付記4において、内視鏡制御部は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに選択的に表示するスイッチを有する。

【0225】4n.付記4において、共焦点光走査制御部は上記共焦点光走査画像信号及び/または上記画像信号を表示するモニタを有する。

4o.付記4において、共焦点光走査制御部は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに同時に表示するスーパインポーズを有する。

4p.付記4において、共焦点光走査制御部は上記画像信号と共焦点光走査画像信号を上記モニタに選択的に表示するスイッチを有する。

【0226】(付記4群の背景)

(付記4群に対する従来欠点)共焦点画像用のモニタの他に内視鏡画像用のモニタを別途準備しなければならない欠点がある。

(付記4群の目的)通常内視鏡検査と共焦点光走査(顕微鏡)検査を視線を大きく移すことなくできる。

【0227】5群:複数種類の共焦点光走査プローブが選択的に着脱自在に接続されるシリーズ

5.共焦点光走査画像を形成する情報を取得する複数の共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する共焦点光走査プローブシステムにおいて、共焦点光走査制御部は上記複数の共焦点光走査プローブを選択的に着脱自在なソケットを有する共焦点光走査プローブシステム。

5 a. 被検部の観察像を形成する信号を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部

(以下CCU)を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査画像を形成する情報を取得する複数の共焦点光走査プローブと、共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する共焦点光走査プローブシステムにおいて、共焦点光走査制御部は上記複数の共焦点光走査プローブを選択的に着脱自在なソケットを有する共焦点光走査プローブシステム。

【0228】5 a a. 付記5 aにおいて、少なくとも上記内視鏡制御部と上記共焦点光走査制御部を一体的に設けた。

5 a b. 付記5 aにおいて、上記内視鏡制御部を内視鏡制御装置として、共焦点光走査制御部を共焦点光走査制御装置として別体的に設けた。

5 a b a. 付記5 a bにおいて、内視鏡制御装置は、CCUと観察像を取得するための照明光を発生する内視鏡光源部を有する。

5 a b b. 付記5 a bにおいて、内視鏡制御装置は、CCUと観察像を取得するための照明光を発生する内視鏡光源部を一体的に設けた。

【0229】5 a b c. 付記5 a bにおいて、内視鏡制御装置は、別体的に設けられたCCU装置と観察像を取得するための照明光を発生する内視鏡光源部を含む内視鏡光源装置からなる。

5 a b d. 付記5 a bにおいて、共焦点光走査制御装置は、共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源部を有する。

5 a b d a. 付記5 a b dにおいて、共焦点光走査制御装置は、共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査用光源部を一体的に設けた。

5 a b d b. 付記5 a b dにおいて、共焦点光走査制御装置は、別体的に設けた共焦点光走査コントローラ装置と、共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源部を含む共焦点光走査用光源装置を有する。

5 a c. 付記5 aにおいて、共焦点光走査プローブは内視鏡の処置具導入チャンネルに挿入可能である。

【0230】5 b. 付記5において、共焦点光走査プローブは共焦点光走査画像取得位置指示手段を有する。

5 b a. 付記5 bにおいて、共焦点光走査画像取得位置指示手段は、先端部に設けられたマーカである。

5 c. 付記5において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

5 d. 付記5において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

5 e. 付記5において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

【0231】5 f. 付記5において、共焦点光走査プローブはその先端部に共焦点関係の光走査を行うスキャナを有する。

5 f a. 付記5 fにおいて、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

5 g. 付記5において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

【0232】5 g a. 付記5 gにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

5 g b. 付記5 gにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

5 g c. 付記5 gにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

5 g d. 付記5 gにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、共焦点関係の光走査を行うスキャナのタイプを記憶する。

5 g e. 付記5 gにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

5 g f. 付記5 gにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、共焦点関係の光走査を行うプローブのタイプを記憶する。

【0233】5 g g. 付記5 gにおいて、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを共焦点光走査制御部は有する。

5 g g a. 付記5 g gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ共焦点関係の光走査を行うスキャナを駆動するスキャナドライバにおけるスキャナの駆動周波数を制御する。

【0234】5 a g. 付記5 aにおいて、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有し、共焦点光走査制御部は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

5 a g a. 付記5 a gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記内視鏡制御部を制御する。

【0235】(5-1): 共焦点光走査制御装置に光源、ディテクタを内蔵し、プローブ内のファイバにより光伝送する

5-1 a. 付記5において、共焦点光走査プローブはその先端部に共焦点関係の光走査を行うスキャナを有する。

5-1 b. 付記5において、共焦点光走査制御部は、上記共焦点光走査プローブに光を供給する共焦点光走査光源部を有する。

5-1 a a. 付記5-1 aにおいて、共焦点光走査プローブはその先端部に配設されたスキャナに、共焦点光走査光を発生する共焦点光走査光源部からの光を送るファ

イバを有する。

【0236】5-1c. 付記5において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを共焦点光走査制御部は有する。

5-1ca. 付記5-1cにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、上記共焦点光走査プローブに内蔵されたファイバに上記共焦点光走査光源からの光を伝達する伝達ファイバを共焦点光走査制御部は有する。

5-1caa. 付記5-1caにおいて、上記伝達ファイバ、上記共焦点光走査光源部および、上記共焦点光走査プローブの先端部に設けた共焦点関係の光走査を行うスキャナから入射した光を検出するディテクタに光学的に接続する光カブラを共焦点光走査制御部は有する。

【0237】5-1d. 付記5において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段と共焦点関係の光走査を行うスキャナを有し、共焦点光走査制御部は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットとスキャナを駆動するスキャナドライバを有する。

5-1da. 付記5-1dにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記共焦点光走査プローブに光を供給する共焦点光走査光源部と上記スキャナドライバを制御する。

【0238】(5-2): 光源内蔵プローブ

5-2. 付記5において、共焦点光走査プローブの先端部に少なくとも共焦点光走査光を発生する共焦点光走査光源部と、その光を走査するスキャナとを内蔵し、この共焦点光走査光源部からの出射光がスキャナに入射される。

5-2a. 付記5-2において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0239】5-2b. 付記5-2において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

5-2c. 付記5-2において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

5-2d. 付記5-2において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

5-2e. 付記5-2において、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

【0240】5-2f. 付記5-2において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

5-2fa. 付記5-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

5-2fb. 付記5-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

5-2fc. 付記5-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

5-2fd. 付記5-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

5-2ff. 付記5-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

5-2fg. 付記5-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0241】5-2fh. 付記5-2fにおいて、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

5-2fha. 付記5-2fhにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキャナを駆動するスキャナドライバにおけるスキャナの駆動周波数を制御する。

5-2g. 付記5-2において、共焦点光走査プローブは少なくとも共焦点光走査用光源部とスキャナを有し、共焦点光走査制御部は、共焦点光走査コントローラ部と上記スキャナを駆動するスキャナドライバと上記共焦点光走査用光源部を駆動するドライバを有する。

【0242】(5-3): ディテクタ内蔵プローブ

5-3. 付記5において、共焦点光走査プローブの先端部に少なくとも共焦点関係の光の走査を行うスキャナと、ディテクタを内蔵し、このスキャナからの戻り光がディテクタに入射する。

5-3a. 付記5-3において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0243】5-3b. 付記5-3において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

5-3c. 付記5-3において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

5-3d. 付記5-3において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

5-3e. 付記5-3において、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

【0244】5-3f. 付記5-3において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

5-3fa. 付記5-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

5-3fb. 付記5-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

5-3fc. 付記5-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

5-3fd. 付記5-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

5-3ff. 付記5-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

5-3fg. 付記5-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0245】5-3 f h. 付記5-3 fにおいて、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

5-3 f h a. 付記5-3 f hにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキヤナを駆動するスキヤナドライバにおけるスキヤナの駆動周波数を制御する。

5-3 g. 付記5-3において、共焦点光走査制御部は、少なくとも共焦点光走査コントローラ部と上記スキヤナを駆動するスキヤナドライバと上記ディテクタからの検出信号を増幅して上記共焦点光走査コントローラ部信号伝送するアンプを有する。

【0246】(5-4)：直視、側視、斜視の各共焦点光走査プローブのコネクタが共用である。

5-4. 付記5において、上記ソケットは、直視、側視、斜視の各共焦点光走査プローブのコネクタと選択的に接続可能である。

【0247】(付記5群の背景)

(付記5群に対する従来の欠点) 複数種類の共焦点光走査プローブが使用できなかったため、被検部に最適な共焦点光走査プローブを選択できなかった。(付記5群の目的) 被検部に最適な共焦点光走査プローブを選択できるようにする。

【0248】6群：内視鏡のチャンネル内にプローブが挿入される

6. 被検部の観察像を形成する信号を取得する撮像素子と処置具挿通チャンネルを少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部(以下CCU)を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査画像を形成する情報を取得する共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有する共焦点光走査制御部とを有する共焦点光走査プローブシステムにおいて、上記共焦点光走査プローブを上記内視鏡の処置具挿通チャンネルに挿通可能とした共焦点光走査プローブシステム。

【0249】6 a. 付記6において、上記内視鏡は照明用光ファイバを有し、この光ファイバに光を導入する観察像を取得するための照明光を発生する内視鏡用光源部を内視鏡制御部は有する。

6 b. 付記6において、上記画像信号及び/または共焦点光走査画像信号を表示するモニタを有する。

6 c. 付記6において、内視鏡のコネクタと着脱自在なソケットを有する。

6 d. 付記6において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

6 e. 付記6において、共焦点光走査プローブは共焦点

光走査画像取得位置指示手段を有する。

【0250】6 e a. 付記6 eにおいて、共焦点光走査画像取得位置指示手段は、先端部に設けられたマークである。

6 f. 付記6において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

6 g. 付記6において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

6 h. 付記6において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

6 i. 付記6において、共焦点光走査プローブはその先端部に共焦点関係の光の走査を行うスキヤナを有する。

【0251】6 j a. 付記6 iにおいて、上記スキヤナを駆動するスキヤナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

6 j. 付記6において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

6 j a. 付記6 jにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

20 6 j b. 付記6 jにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

6 j c. 付記6 jにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

6 j d. 付記6 jにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキヤナのタイプを記憶する。

6 j e. 付記6 jにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキヤナの駆動周波数を記憶する。

6 j f. 付記6 jにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

30 【0252】6 j g. 付記6 jにおいて、共焦点光走査制御部は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

6 j g a. 付記6 j gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキヤナを駆動するスキヤナドライバにおけるスキヤナの駆動周波数を制御する。

【0253】6 j g b. 付記6 j gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記内視鏡制御部を制御する。

6 k. 付記6において、内視鏡制御装置はCCUと観察像を取得するための照明光を発生する内視鏡光源部を含む。

6. 付記6において、共焦点光走査制御部は、共焦点光走査コントローラ部と共焦点光走査用光を発生する共焦点光走査用光源部を含む。

【0254】(6-1)：共焦点光走査制御装置に光源、ディテクタを内蔵し、プローブ内のファイバにより

50

光伝送する

6-1. 付記6において、共焦点光走査プローブはその先端部に共焦点関係の光の走査を行うスキャナを有する。

6-1a. 付記6-1において、共焦点光走査制御部は、上記共焦点光走査プローブに光を供給する共焦点光走査光源部を有する。

6-1aa. 付記6-1aにおいて、共焦点光走査プローブは先端部に配設されたスキャナに、共焦点光走査光源部からの光を送るファイバを有する。

6-1aaa. 付記6-1aaにおいて、共焦点光走査制御部は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0255】6-1aaaa. 付記6-1aaaにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、上記共焦点光走査プローブに内蔵されたファイバに上記共焦点光走査光源部からの光を伝達する伝達ファイバを共焦点光走査制御部は有する。

6-1aaaaa. 付記6-1aaaaaにおいて、上記伝達ファイバ、上記共焦点光走査光源部および、上記スキャナから入射した光を検出するディテクタに光学的に接続する光カブラを共焦点光走査制御部は有する。

6-1. 付記6において、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記共焦点光走査光源部、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを制御する。

【0256】(6-2): 光源内蔵プローブ

6-2. 付記6において、共焦点光走査プローブの先端部に少なくとも共焦点光走査光源部とスキャナを内蔵し、この共焦点光走査光源部からの出射光がスキャナに入射される。

6-2a. 付記6-2において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0257】6-2b. 付記6-2において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。6-2c. 付記6-2において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。6-2d. 付記6-2において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。6-2e. 付記6-2において、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

【0258】6-2f. 付記6-2において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

6-2fa. 付記6-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

6-2fb. 付記6-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

6-2fc. 付記6-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

6-2fd. 付記6-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

6-2fe. 付記6-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

6-2ff. 付記6-2fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0259】6-2fg. 付記6-2fにおいて、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

6-2fga. 付記6-2fgにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキャナを駆動するスキャナドライバにおけるスキャナの駆動周波数を制御する。

6-2g. 付記6-2において、共焦点光走査制御部は、共焦点光走査コントローラ部と上記スキャナを駆動するスキャナドライバと上記共焦点光走査用光源部を駆動するドライバを有する。

20 【0260】(6-3): ディテクタ内蔵プローブ

6-3. 付記6において、共焦点光走査プローブの先端部に少なくともスキャナとディテクタを内蔵し、このスキャナからの戻り光がディテクタに入射する。

6-3a. 付記6-3において、共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

【0261】6-3b. 付記6-3において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

6-3c. 付記6-3において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

30 6-3d. 付記6-3において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

6-3e. 付記6-3において、上記スキャナを駆動するスキャナドライバを共焦点光走査制御部は有する。

【0262】6-3f. 付記6-3において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

6-3fa. 付記6-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

6-3fb. 付記6-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

6-3fc. 付記6-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

6-3fd. 付記6-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

6-3fe. 付記6-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

6-3ff. 付記6-3fにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

50 【0263】6-3fg. 付記6-3fにおいて、共焦点光走査制御部は共焦点光走査プローブのコネクタと着

脱自在なソケットを有する。

6-3 f g a. 付記6-3 f f gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキヤナを駆動するスキヤンドライバにおけるスキヤナの駆動周波数を制御する。

【0264】6-3 g. 付記6-3において、共焦点光走査制御部は、少なくとも共焦点光走査コントローラ部と上記スキヤナを駆動するスキヤンドライバと上記ディ

テクタからの検出信号を増幅して上記共焦点光走査コントローラ部信号伝送するアンプを有する。

【0265】(6-4)：直視、側視、斜視の各共焦点光走査プローブのコネクタが共用である。

6-4. 付記6において、上記ソケットは、直視、側

視、斜視の各共焦点光走査プローブのコネクタと選択的に接続可能である。

(付記6群の背景)

(付記6群に対する従来技術、従来技術の問題点) 付記1群と同じ。(付記6群の目的) 付記1群と同じ。

【0266】7群：光コネクタと電気コネクタが一体、共焦点光走査プローブのコネクタと共焦点光走査制御装置の接続が容易。

7. スキヤナを内蔵しこのスキヤナに共焦点光走査光源部からの光を伝送しスキヤナからの検出光をディテクタに伝送する第1光ファイバを内蔵し、上記スキヤナに駆動信号を伝送する第1伝送線の端部が露出するとともに上記第1の光ファイバの端部が露出するコネクタを有する共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査光源部と上記ディテクタと上記スキヤナを駆動するスキヤンドライバを内蔵し、この共焦点光走査光源部とディテクタとスキヤンドライバを制御し、共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有し、上記コネクタが着脱自在に接続されると上記第1の伝送線の端部と上記第1の光ファイバの端部がそれぞれ電氣的、光学的に接続する第2の伝送線の一端部とともに第2の光ファイバの一端部を備えるソケットを有し、上記第2の伝送線

の他端部は上記スキヤンドライバに電氣的に接続され、上記第2の光ファイバの他端部が上記共焦点光走査光源部及びディテクタに光学的に接続する共焦点光走査制御装置とを有する共焦点光走査プローブシステム。

【0267】7-1. 被検部の観察像を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部(以下CCU)を少なくとも有する内視鏡制御部と、スキヤナを内蔵しこのスキヤナに共焦点光走査光源部からの光を伝送しスキヤナからの検出光をディテクタに伝送する第1光ファイバを内蔵し、上記スキヤナに駆動信号を伝送する第1伝送線の端部が露出するとともに上記第

1の光ファイバの端部が露出するコネクタを有する共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査光源部と上記ディテクタと上記スキヤナを駆動するスキヤンドライバを内蔵し、この共焦点光走査光源部とディテクタとスキヤンドライバを制御し共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有し、上記コネクタが着脱自在に接続されると上記第1の伝送線の端部と上記第1の光ファイバの端部がそれぞれ電氣的、光学的に接続する第2の伝送線の一端部とともに第2の光ファイバの一端部を備えるソケットを有し、上記第2の伝送線

の他端部は上記スキヤンドライバに電氣的に接続され、上記第2の光ファイバの他端部が上記共焦点光走査光源部及びディテクタに光学的に接続する共焦点光走査制御装置とを有する共焦点光走査プローブシステム。

【0268】7-1 a. 付記7において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

7-1 b. 付記7において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

7-1 c. 付記7において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

7-1 d. 付記7において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

7-1 d a. 付記7-1 dにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

【0269】7-1 d b. 付記7-1 dにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

7-1 d c. 付記7-1 dにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

7-1 d d. 付記7-1 dにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキヤナのタイプを記憶する。

7-1 d e. 付記7-1 dにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキヤナの駆動周波数を記憶する。

7-1 d f. 付記7-1 dにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0270】7-1 d g. 付記7-1 dにおいて、共焦点光走査制御部は共焦点光走査プローブのコネクタと着脱自在なソケットを有する。

7-1 d g a. 付記7-1 d gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキヤンドライバのスキヤナの駆動周波数を制御する。

【0271】(7-2)：光源内蔵プローブ
7-2. 共焦点光走査光源部とスキヤナを内蔵しこのスキヤナからの検出光をディテクタに伝送する第1光ファイバを内蔵し、上記スキヤナに駆動信号を伝送する第1伝送線の端部と上記共焦点光走査光源部に駆動電力を供給する第2の伝送線の端部が露出するとともに上記第1の光ファイバの端部が露出するコネクタを有する共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査光源部を駆動する

ドライバと上記ディテクタと上記スキャナを駆動するスキャナドライバを内蔵し、この共焦点光走査光源部を駆動するドライバとディテクタとスキャナドライバを制御し共焦点光走査画像を取得する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有し、上記コネクタが着脱自在に接続されると上記第1の伝送線の端部と上記第2の伝送線の端部と上記第1の光ファイバの端部がそれぞれ電氣的、光学的に接続する第3、第4の伝送線的一端部とともに第2の光ファイバの一端部を備えるソケットを有し、上記第3の伝送線他端部は上記スキャナドライバに電氣的に接続され、上記第4の伝送線他端部は上記共焦点光走査光源部を駆動するドライバに電氣的に接続され、上記第2の光ファイバ他端部は上記ディテクタに光学的に接続する共焦点光走査制御装置とを有する共焦点光走査プローブシステム。

【0272】7-2 a. 被検部の観察像を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部（以下CCU）を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査光源部とスキャナを内蔵しこのスキャナからの検出光をディテクタに伝送する第1光ファイバを内蔵し、上記スキャナに駆動信号を伝達する第1伝送線の端部と上記共焦点光走査光源部に駆動電力を供給する第2の伝送線の端部が露出するとともに上記第1の光ファイバの端部が露出するコネクタを有する共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査光源部を駆動するドライバと上記ディテクタと上記スキャナを駆動するスキャナドライバを内蔵し、この共焦点光走査光源部を駆動するドライバとディテクタとスキャナドライバを制御し共焦点光走査画像を取得するコントローラ部を少なくとも有し、上記コネクタが着脱自在に接続されると上記第1の伝送線の端部と上記第2の伝送線の端部と上記第1の光ファイバの端部がそれぞれ電氣的、光学的に接続する第3、第4の伝送線一端部とともに第2の光ファイバの一端部を備えるソケットを有し、上記第3の伝送線他端部は上記スキャナドライバに電氣的に接続され、上記第4の伝送線他端部は上記共焦点光走査光源部を駆動するドライバに電氣的に接続され、上記第2の光ファイバ他端部は上記ディテクタに光学的に接続する共焦点光走査制御装置とを有する共焦点光走査プローブシステム。

【0273】7-2 b. 付記7において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

7-2 c. 付記7において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

7-2 d. 付記7において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

7-2 e. 付記7において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

【0274】7-2 e a. 付記7-2 eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

7-2 e b. 付記7-2 eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

7-2 e c. 付記7-2 eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

7-2 e d. 付記7-2 eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

7-2 e f. 付記7-2 eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

7-2 e f. 付記7-2 eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0275】7-2 e g. 付記7-2 eにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキャナドライバのスキャナの駆動周波数を制御する。

7-2 e g b. 付記7-2 e gにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じ上記共焦点光走査光源部を駆動するドライバと上記スキャナドライバを制御する。

【0276】(7-3)：ディテクタ内蔵プローブ

7-3. スキャナとディテクタを内蔵しこのスキャナに共焦点光走査光源部からの光を伝送する第1の光ファイバを内蔵し、上記スキャナに駆動信号を伝達する第1伝送線の端部と上記ディテクタの出力信号を伝達する第2の伝送線の端部が露出するとともに上記第1の光ファイバの端部が露出するコネクタを有する共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査光源部と上記ディテクタからの出力信号を増幅するアンプと上記スキャナを駆動するスキャナドライバを内蔵し、この共焦点光走査光源部とアンプとスキャナドライバを制御し共焦点光走査画像を取得するコントローラ部を少なくとも有し、上記コネクタが着脱自在に接続されると上記第1の伝送線の端部と上記第2の伝送線の端部と上記第1の光ファイバの端部がそれぞれ電氣的、光学的に接続する第3の伝送線一端部と第4の伝送線一端部とともに第2の光ファイバの一端部を備えるソケットを有し、上記第3の伝送線他端部は上記スキャナドライバに電氣的に接続され、上記第4の伝送線他端部は上記アンプに電氣的に接続され、上記第2の光ファイバ他端部は上記共焦点光走査光源部に光学的に接続する共焦点光走査制御装置とを有する共焦点光走査プローブシステム。

【0277】7-3 a. 被検部の観察像を形成する信号を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部（以下CCU）を少なくとも有する内視鏡制御部と、スキャナとディテクタを内蔵しこのスキャナに共焦点光走査光源部からの光を伝送する第1の光ファイバを内蔵し、上記スキャナに駆動信号を伝達する第

1 伝送線の端部と上記ディテクタの出力信号を伝達する第2の伝送線の端部が露出するとともに上記第1の光ファイバの端部が露出するコネクタを有する共焦点光走査プローブと、上記共焦点光走査光源部と上記ディテクタからの出力信号を増幅するアンプと上記スキャナを駆動するスキャナドライバを内蔵し、この共焦点光走査光源部とアンプとスキャナドライバを制御し共焦点光走査画像信号を取得する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも有し、上記コネクタが着脱自在に接続されると上記第1の伝送線の端部と上記第2の伝送線の端部と上記第1の光ファイバの端部がそれぞれ電気的、光学的に接続する第3の伝送線の一端部と第4の伝送線の一端部とともに第2の光ファイバの一端部を備えるソケットを有し、上記第3の伝送線他端部は上記スキャナドライバに電気的に接続され、上記第4の伝送線他端部は上記アンプに電気的に接続され、上記第2の光ファイバ他端部は上記共焦点光走査光源部に光学的に接続する共焦点光走査制御装置とを有する共焦点光走査プローブシステム。

【0278】7-3b. 付記7-3において、共焦点光走査プローブは直視タイプである。

7-3c. 付記7-3において、共焦点光走査プローブは側視タイプである。

7-3d. 付記7-3において、共焦点光走査プローブは斜視タイプである。

7-3e. 付記7-3において、共焦点光走査プローブは、プローブ種類判別信号記憶手段を有する。

7-3ea. 付記7-3eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はメモリである。

【0279】7-3eb. 付記7-3eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は半導体メモリである。

7-3ec. 付記7-3eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段はROMである。

7-3ed. 付記7-3eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナのタイプを記憶する。

7-3ef. 付記7-3eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、スキャナの駆動周波数を記憶する。

7-3eg. 付記7-3eにおいて、プローブ種類判別信号記憶手段は、プローブのタイプを記憶する。

【0280】7-3eh. 付記7-3eにおいて、共焦点光走査プローブの上記コネクタが上記ソケットに接続されると、共焦点光走査制御部はプローブ種類判別信号記憶手段の内容を判別し、その内容に応じスキャナドライバのスキャナの駆動周波数を制御する。

7-3f. 付記7-3において、共焦点光走査制御部は、少なくとも共焦点光走査コントローラ部と上記スキャナを駆動するスキャナドライバと上記ディテクタからの検出信号を増幅して上記共焦点光走査コントローラ部信号伝送するアンプを有する。

【0281】(7-4): 直視、側視、斜視の各共焦点

光走査プローブのコネクタが共用である。

7-4. 付記7において、上記ソケットは、直視、側視、斜視の各共焦点光走査プローブのコネクタと選択的に接続可能である。

(付記7群の背景)

(付記7群に対する従来技術の欠点) 共焦点光走査プローブの光コネクタと電磁コネクタが別体であったために、共焦点光走査制御装置に各コネクタを接続するのが煩雑であった。

10 (付記7群の目的) 共焦点光走査プローブのコネクタと共焦点光走査制御装置の接続が容易にできるようにする。

【0282】8. 被検部に対する可視光の波長領域でのカラーの観察像を得る内視鏡と、共焦点の関係に設定した光を2次的に走査して共焦点の画像を形成する共焦点画像情報を取得する共焦点光走査プローブと、前記共焦点光走査プローブからの共焦点画像情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部と、上記共焦点画像情報信号を表示するモニタとを備えた共焦点光走査プローブシステム。

【0283】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、被検部の観察像を形成する信号を取得する撮像素子を少なくとも有する内視鏡と、この内視鏡からの信号を画像信号に変換するカメラコントロールユニット部を少なくとも有する内視鏡制御部と、共焦点光走査画像を形成する情報を取得する共焦点光走査プローブと、前記共焦点光走査プローブからの情報を共焦点光走査画像信号に変換する共焦点光走査コントローラ部を少なくとも含む共焦点光走査制御部とを有する共焦点光走査プローブシステムにおいて、上記少なくとも内視鏡制御部と共焦点光走査制御部を一体的に設けているので、内視鏡による通常の観察像と共に、共焦点光走査画像とが容易に得られ、診断し易い環境を実現できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの外観図。

【図2】共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示すブロック図。

40 【図3】回転フィルタの構成を示す正面図。

【図4】共焦点光走査プローブを使用しない状態で内視鏡検査を行う動作の説明図。

【図5】共焦点光走査プローブを使用した状態で内視鏡検査を行う動作の説明図。

【図6】共焦点光走査プローブを接続した場合のコントローラの制御動作を示すフローチャート図。

【図7】第1の共焦点光走査プローブの先端部の構造を示す断面図。

【図8】図7のXYスキャナの構成を示す断面図。

50 【図9】XYスキャナの構成を示す分解透視図。

【図10】第2の共焦点光走査プローブの先端部の構造を示す断面図。

【図11】図10のジンバルミラーの構成を示す図。

【図12】本発明の第2の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの外観図。

【図13】共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示すブロック図。

【図14】本発明の第3の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの外観図。

【図15】共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示すブロック図。

【図16】本発明の第4の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示すブロック図。

【図17】本発明の第5の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示すブロック図。

【図18】本発明の第6の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示すブロック図。

【図19】本発明の第7の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示すブロック図。

【図20】共焦点光走査プローブの先端部の構造を示す断面図。

【図21】図20のXYスキャナの構成を示す断面図。

【図22】図21のスキャンミラーの構成を示す図。

【図23】本発明の第8の実施の形態の共焦点光走査プローブシステムの全体構成を示すブロック図。

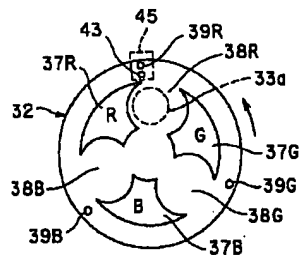
【符号の説明】

- 1…共焦点光走査プローブシステム
- 2…内視鏡
- 2a…コネクタ
- 3…(第1の共焦点)光走査プローブ
- 4…(第2の共焦点)光走査プローブ
- 5…(共焦点光走査/内視鏡)制御装置
- 6…ソケット
- 7…ソケット
- 8, 9…コネクタ
- 10…チャンネル

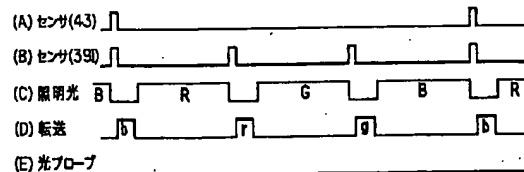
- * 11…挿入部
- 12…操作部
- 14…先端部
- 17…対物レンズ系
- 18…CCD
- 20…CCU
- 33…ランプ
- 32…回転フィルタ
- 34…ランプドライバ
- 35…モータ
- 41…内視鏡用光源部
- 42…共焦点光走査用光源部
- 46…スーパインポーザ
- 47…モニタ
- 48…先端部
- 49…側視スキャナ
- 50…挿入部
- 51…X方向スキャンミラー
- 52…Y方向スキャンミラー
- 53…XYスキャナ
- 54…Zスキャナ
- 61…ドライバ
- 62…ROM
- 65…コントローラ
- 69, 69'…光ファイバ
- 76…4端子コブラ
- 79…レーザ光源
- 84…先端部
- 85…直視スキャナ
- 86…挿入部5
- 87…先端部本体
- 88…XYスキャンミラー
- 89…集光レンズ
- 90…ミラー
- 92…ジンバルミラー

*

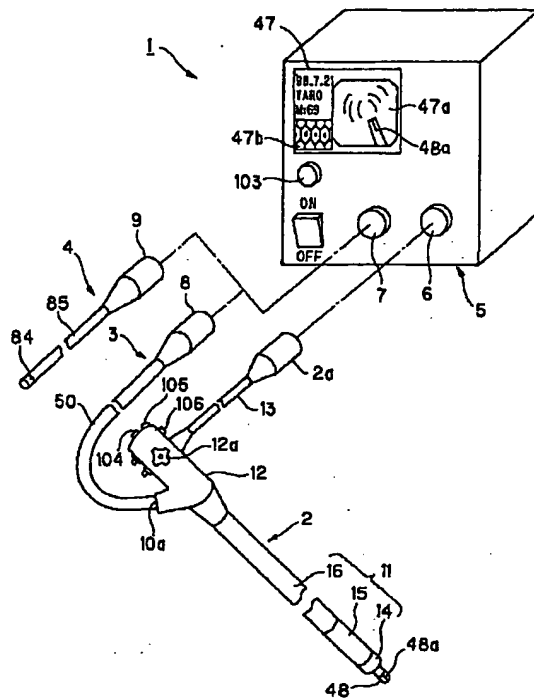
【図3】



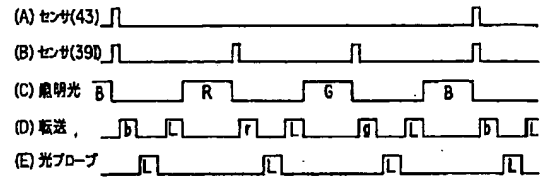
【図4】



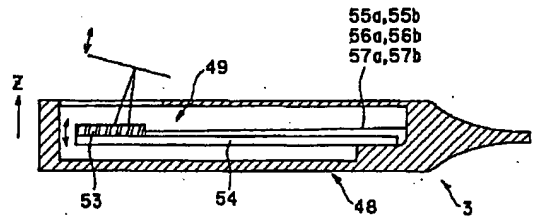
【図1】



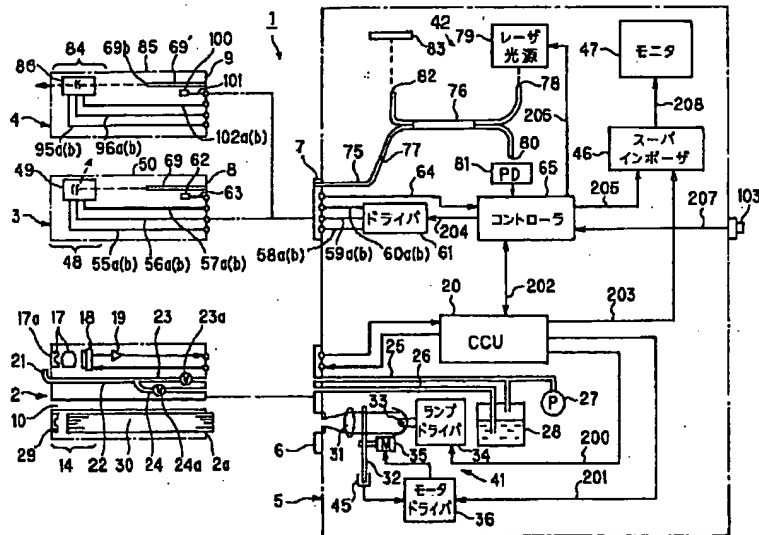
【図5】



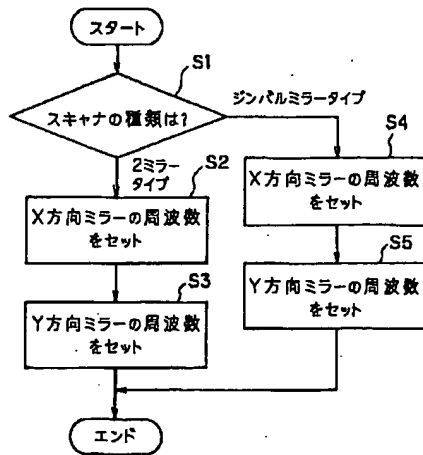
【図7】



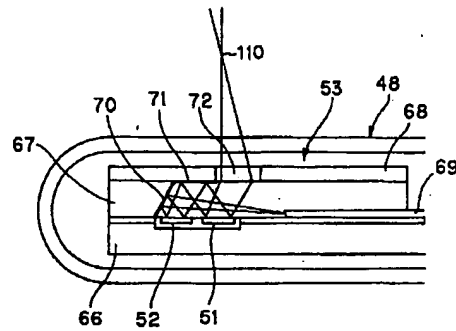
【図2】



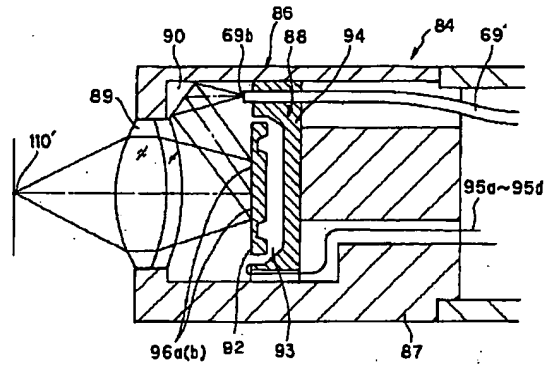
【図6】



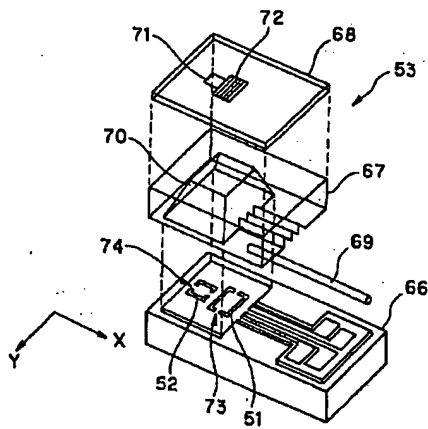
【図8】



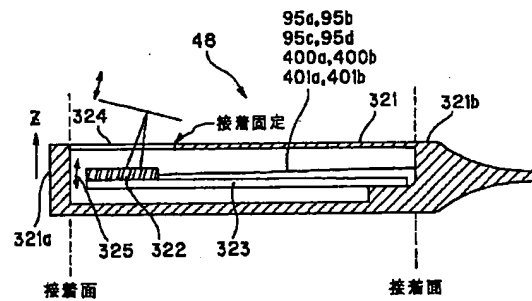
【図10】



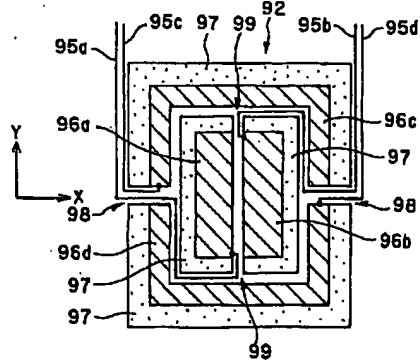
【図9】



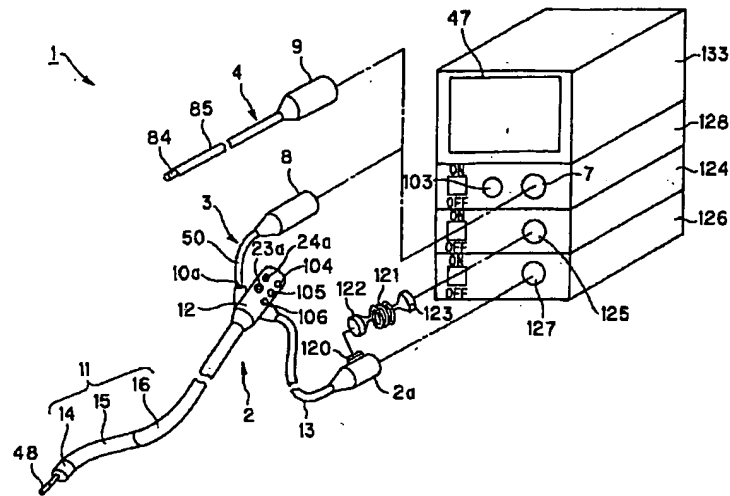
【図20】



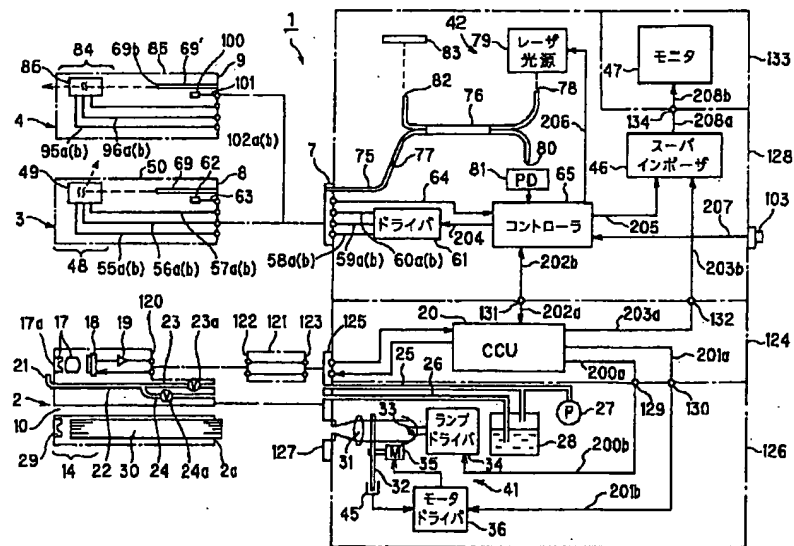
【図11】



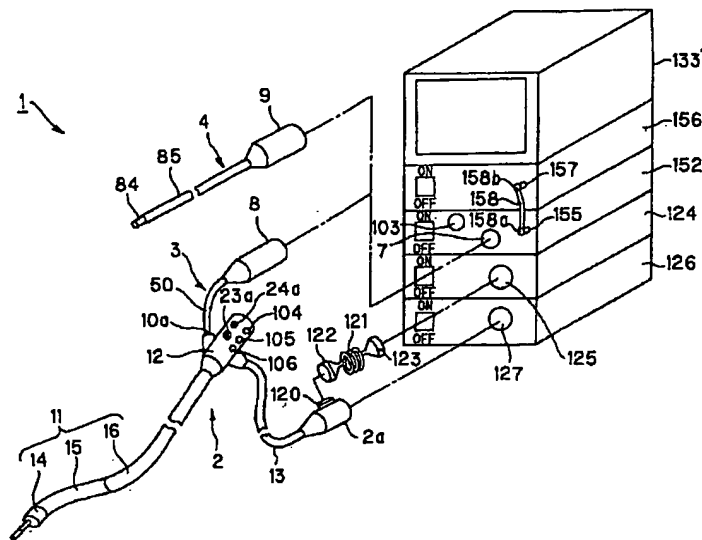
【図12】



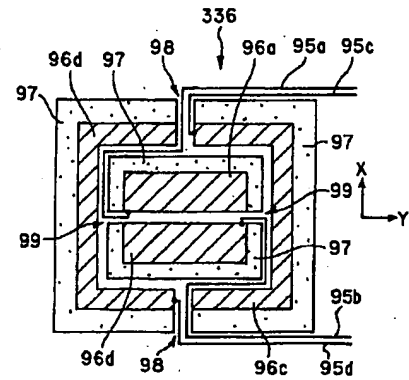
【図13】



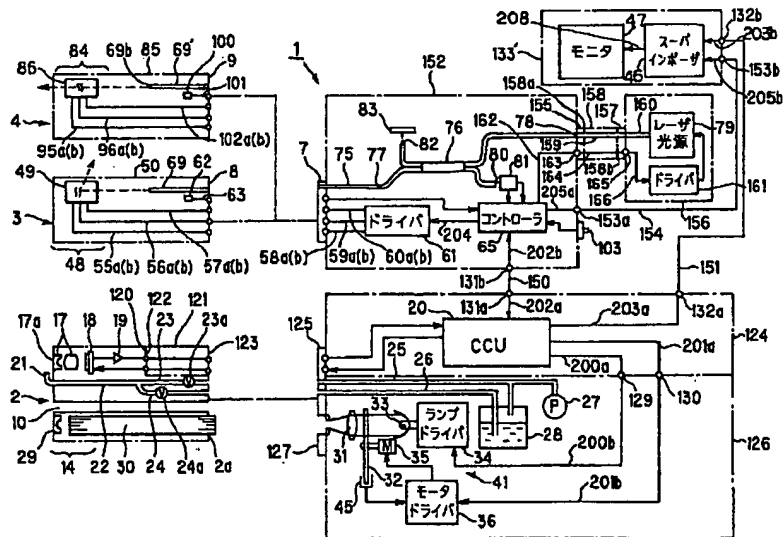
【図14】



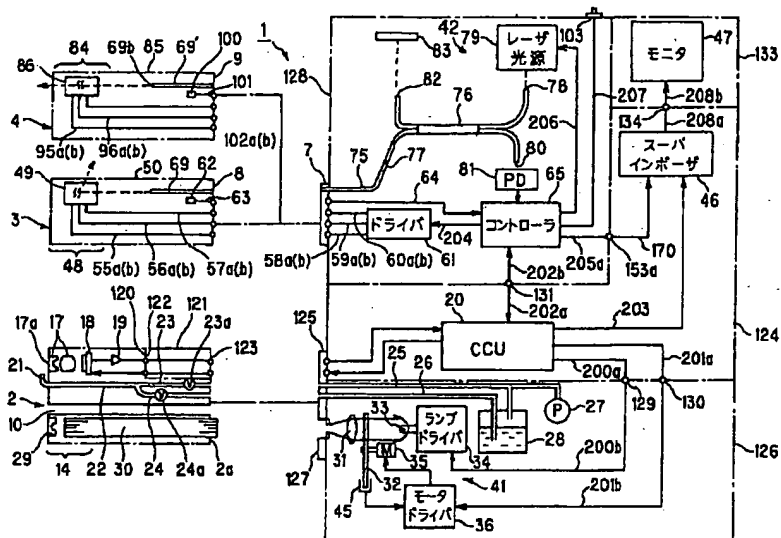
【図22】



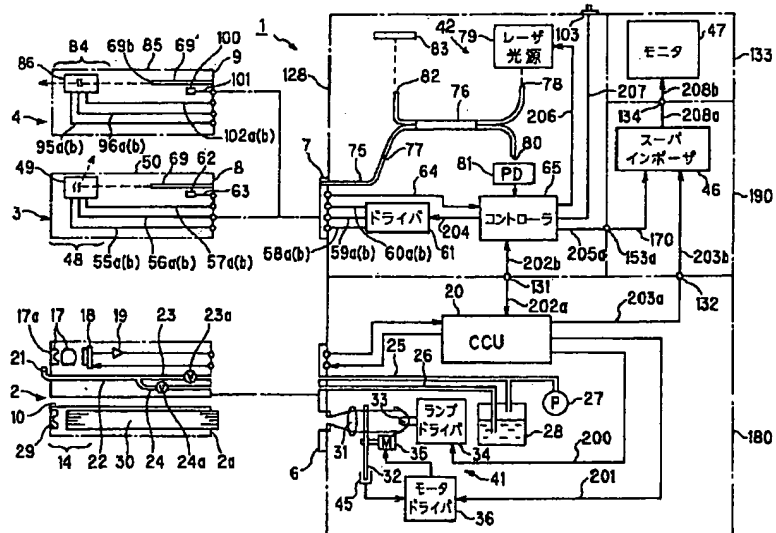
【図15】



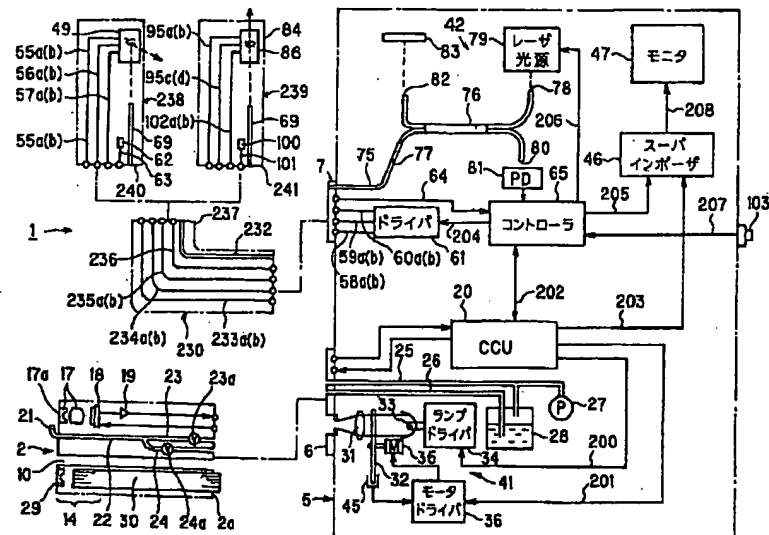
【図16】



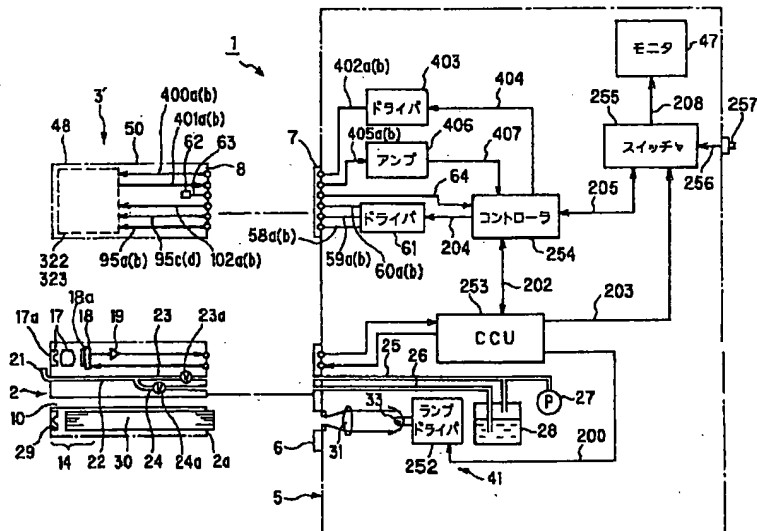
【図17】



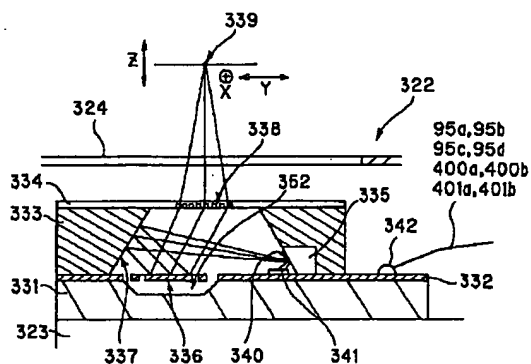
【図18】



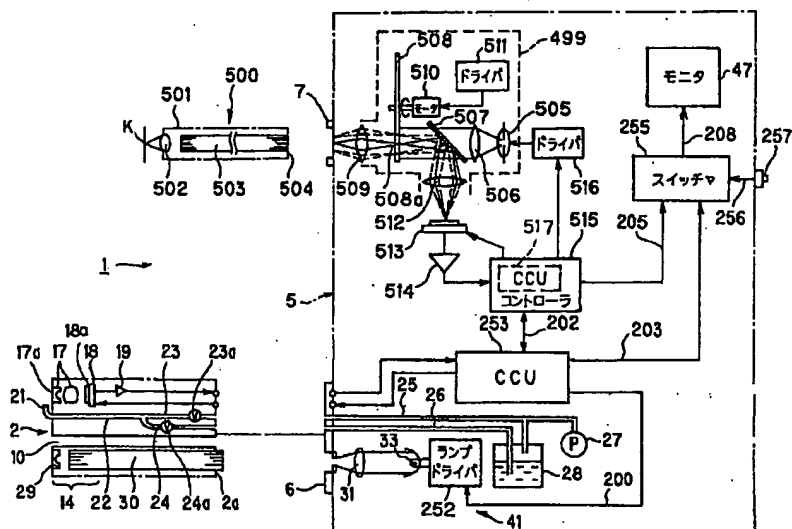
【図19】



【図21】



【図23】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 AA00 BA00 BA09 CA06 CA09
 CA11 CA12 CA22 DA02 DA03
 DA14 DA21 DA56 DA57 EA01
 GA03 GA05 GA11
 2H045 AB01 BA13 DA11 DA31
 2H052 AA07 AA08 AC15 AC18 AC26
 AC27 AC29 AC34 AD00 AD34
 AD37 AF06 AF13 AF19 AF22
 AF23 AF25
 4C061 AA00 BB02 CC06 DD01 DD03
 FF43 GG11 LL02 MM03 NN05
 XX02 YY14

CONFOCAL OPTICAL SCANNING PROBE SYSTEM

Japanese Unexamined Patent Publication No. 2000-121961

Laid-open on: April 28, 2000

Application No. Hei-10-291076

Filed on: October 13, 1998

Inventors: Hiroki Hibino

Applicant: Olympus Optical Co., LTD.

Patent attorney: Susumu ITO

SPECIFICATION

[TITLE OF THE INVENTION] Confocal Optical Scanning Probe System

[ABSTRACT]

[THEME] To provide a confocal optical scanning probe system sufficiently capable of carrying out normal endoscope inspections and easily capable of carrying out confocal optical scanning (microscopic) inspections.

[SOLVING MEANS] An endoscope 2 in which a CCD 18 to obtain an endoscopic image is incorporated, and an optical scanning probe 3 or 4 having side-viewing scanners 49 and 86, respectively, secured at the tip end portions 48 and 84 thereof can be detachably connected to a controlling apparatus 5; a signal obtained by the CCD 18 is processed by a CCU 20 and an endoscopic image

signal is displayed on a monitor 47 via a superimposer 46 as an endoscopic image; a laser beam coming from the optical scanning probe 3 or 4 and laser light source 79 is transmitted by an optical fiber 69 or 69', irradiated onto an analyte side via the side-viewing scanner 49 or 86; only light coming from the focus thereof is converted to electric signals by an optical detector 81 via the reverse channel, and is converted to confocal optical scanning image signals by a controller 65; and the same signals are displayed on the monitor 47 together with an endoscopic image.

[WHAT IS CLAIMED IS;]

[Claim 1] A confocal optical scanning probe system comprising:

- an endoscope having at least an image pickup device for acquiring signals which form an observation image of an analyte portion;

- an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion that converts signals coming from said endoscope to image signals;

- a confocal optical scanning probe for acquiring information to form a confocal optical scanning image; and a confocal optical scanning controlling portion including at least a confocal optical scanning controller portion for converting information coming from said confocal optical

scanning probe to confocal optical scanning image signals;
wherein at least said endoscope controlling portion and
confocal optical scanning controlling portion are provided to
be integral with each other.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Technical Field of the Invention] The present invention relates
to a confocal optical scanning probe system comprising an
endoscope for acquiring an observation image of an analyte
portion and a confocal optical scanning probe for acquiring
a confocal optical scanning image.

[0002]

[Prior Arts] Conventionally, as described in Japanese
Unexamined Patent Publication No. Hei-9-230248, Japanese
Translation of International Application (Kohyo) No.
Hei-5-506318 and Japanese Unexamined Patent Publication No.
Hei-3-87804, it has been proposed that a confocal microscope
is used for an endoscope inspection.

[0003]

[Objects to be Solved by the Invention] However, in Japanese
Unexamined Patent Publication No. Hei-9-230248 and Japanese
Translation of International Application (Kohyo) No.
Hei-5-506318, no description is given of a normal endoscope

inspection. In the normal endoscope inspection, there is a shortcoming in that a delicate lesioned part cannot be found although it is important to observe delicate changes in color tones in order to find a delicate lesioned part.

[0004] Also, in Japanese Unexamined Patent Publication No. Hei-3-87804, there is a disclosure (Fig. 6 through Fig. 8) regarding a survey inspection instead of the above-mentioned normal endoscope inspection. However, in the survey inspection, only monochrome images can be obtained since a laser beam is used. In the normal endoscope inspection, it is important to observe delicate changes in color tone in order to find a delicate lesioned part. However, this is impossible with monochrome images.

[0005] (Object of the Invention) The present invention was developed in view of the above-described points, and it is therefore an object of the invention to provide a confocal optical scanning probe system sufficiently capable of carrying out a normal endoscopic inspection and further easily capable of carrying out a confocal optical scanning (microscopic) inspection.

[0006]

[Means for Solving the Problems] A confocal optical scanning probe system comprises: an endoscope having at least an image

pickup device for acquiring signals which form an observation image of an analyte portion; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion that converts signals coming from the endoscope to image signals; a confocal optical scanning probe for acquiring information to form a confocal optical scanning image; and a confocal optical scanning controlling portion including at least a confocal optical scanning controller portion for converting information coming from the confocal optical scanning probe to confocal optical scanning image signals; wherein at least the endoscope controlling portion and confocal optical scanning controlling portion are provided to be integral with each other. Thereby, both a normal observation image by an endoscope and a confocal optical scanning image can be easily obtained.

[0007]

[Embodiments of the Invention] Hereinafter, a description is given of embodiments of the invention with reference to the accompanying drawings.

(Embodiment 1) Fig. 1 through Fig. 11 pertains to a first embodiment of the invention. Fig. 1 shows the external appearance of a confocal optical scanning probe system according to the first embodiment of the invention. Fig. 2 shows the entire configuration of the confocal optical scanning probe system.

Fig. 3 shows a configuration of a rotary filter. Fig. 4 is a view describing actions for carrying out an endoscopic inspection in a state where the confocal optical scanning probe is not used. Fig. 5 is a view describing actions for carrying out an endoscopic inspection in a state where the confocal optical scanning probe is used. Fig. 6 shows a controlling operation of a controller using a flowchart where the confocal optical scanning probe is connected. Fig. 7 shows a structure of the tip end portion of the first confocal optical scanning probe. Fig. 8 shows a construction of an XY scanner in Fig. 7. Fig. 9 is a disassembled view showing the construction of the XY scanner. Fig. 10 shows a structure of the tip end portion of the second confocal optical scanning probe, and Fig. 11 shows a construction of a gimbal mirror in Fig. 10.

[0008] As shown in Fig. 1, a confocal optical scanning probe system 1 comprises: an endoscope 2 for acquiring a color observation image in a wavelength region of visible light with respect to an analyte; a first confocal optical scanning probe 3 and a second confocal optical scanning probe 4 (which may be merely called an "optical scanning probe" or "optical probe"), which can be used after being inserted into a treatment tool insertion channel 10 (refer to Fig. 2) of the endoscope 2 and can acquire information (signals) to form a confocal scanning

image; and a confocal optical scanning/endoscope controlling apparatus (hereinafter called a "controlling apparatus"), to which the endoscope 2 and confocal optical scanning probe 3 or 4 are detachably connected, for carrying out a process to generate image signals with respect to an image pickup device incorporated in the endoscope and a process to generate confocal image signals.

[0009] That is, a connector 2a of the endoscope 2 can be detachably connected to a socket 6 secured at the controlling apparatus 5, and a connector 8 of the first confocal optical scanning probe 3 or a connector 9 of the second confocal optical scanning probe 9 can be selectively and detachably connected to a socket 7 of the controlling apparatus 5.

[0010] As shown in Fig. 2, the treatment tool insertion channel 10 (hereinafter called a "channel") of the endoscope 2 communicates with a suction pump (not illustrated) secure in the controlling apparatus 5. As shown in Fig. 1, the endoscope 2 consists of an elastic slender insertion portion 11 which can be inserted into a body cavity, an operation portion 12 provided at the rear end of the insertion portion 11, and a universal cable 13 extending from the operation portion 12. And the above-mentioned connector 2a is provided at this side end portion of the universal cable 13.

[0011] The above-mentioned channel 10 provided in the insertion portion 11 is provided with an insertion port 10a open at the operation portion 12, and the above-mentioned scanning probe 3 or 4 can be inserted into the channel 10 through the insertion port 10a. The insertion portion 11 is provided with a hard tip end portion 14, a bendable portion 15 which is freely bendable secured adjacent to the rear end of the tip end portion 14, and a long flexible tube portion 16 extending from the rear end of the bendable portion 15 to the operation portion 12, wherein the bendable portion 15 can be bent or curved by turning and operating the bending operation knob 12a of the operation portion 12.

[0012] Also, it is a matter of course that the endoscope 2 may be not only an elastic type endoscope having an elastic insertion portion 11 according to the present embodiment but also a so-called hard type endoscope having a hard insertion portion.

[0013] As shown in Fig. 2, an object lens system 17 for carrying out observation with visible light and a solid-state image pickup device, for example, a charge-coupled device (simply called a "CCD") 18, which is disposed at the image-forming position of the object lens system 17, are provided in the tip end portion 14 so as to pick up light from an analyte or a specimen.

[0014] The CCD 18 is connected via a signal line to a camera

control unit (hereinafter called a "CCU") acting as a camera control unit portion for carrying out signal processes to generate image signals (picture signals), which is provided in the controlling apparatus 5. By a CCD drive signal being applied from a CCD driver (not illustrated) in the CCU 20, the CCD 18 outputs photoelectrically converted signals to a picture signal processing circuit to generate picture signals in the CCU 20 via a preamplifier 19.

[0015] A nozzle 21 is provided facing an object window surface 17a of the above-mentioned object lens system 17, wherein rinse water and air to blow the rinse water are supplied to the object window surface 17a. The nozzle 21 communicates with an air and water feeding tube channel 22 inserted into the endoscope 2, an air feeding tube 23 and a water feeding tube 24, which are bifurcated at the rear end side of the air and water feeding tube channel 22. An air feeding control valve 23a is disposed, for example, at the halfway portion corresponding to the operation portion 12 in the air feeding tube 23, and a water feeding control valve 24a is disposed, for example, at the halfway portion corresponding to the operation portion in the water feeding tube 24.

[0016] The air feeding tube 23 and water feeding tube 24 communicate with an air feeding tube 25 and a water feeding

tube 26 in the controlling apparatus 5. The air feeding tube 25 communicates with an air feeding pump 27 and a water feeding pump 28. In addition, the water feeding tube communicates with the water feeding tank 28. An illumination window 29 for emitting illumination light is provided in the tip end portion 14, by which an analyte and specimen can be illuminated.

[0017] The tip end of an illumination fiber bundle 30 is disposed facing an illumination lens attached to the illumination window 29, and the manipulation side of the fiber bundle 30 reaches to the connector 2a. And, by connecting the connector 2a to the socket 6 of the controlling apparatus 5, the end portion of the fiber bundle 30 at the connector 2a is opposed to a light condensing lens 31 that composes an endoscope light source portion 41 in the controlling apparatus 5. Illumination light from a lamp 33 that emits light with, for example, white color, is made incident into the light condensing lens 31 via a rotary filter 32. The lamp 33 is driven to be turned on by a lamp driver (which may be merely called a "driver").

[0018] The lighting drive of the lamp driver 34 is controlled by the above-mentioned CCU 20 (as shown in Fig. 5 described below, the CCU 20 controls the lamp driver for continuous lighting when the optical scanning probe 3 or 4 is not used, and controls the same for intermittent lighting when the optical scanning

probe 3 or 4 is used).

[0019] The above-mentioned rotary filter 32 is rotated at a fixed speed by a motor 35. The motor 35 is driven by a motor driver 36. As shown in Fig. 3, the rotary filter 32 is provided with filter portions 37R, 37G and 37B for transmitting light of respective colors (wavelength regions) of R(Red), G(Green) and B(Blue), light shielding portions 38R, 38G and 38B to prepare a transfer time (reading time) for transferring signals picked up under illumination of respective colors from the CCD 18, detection ports 39R, 39G and 39B for detecting timings of the respective light shielding portions 38I (I = R, G and B), and a detection port 43 for detecting timing of, for example, the light shielding portion 38R of R. In addition, in Fig. 3, an emission light flux of the lamp 33 is shown by a dashed line 33a.

[0020] A sensor 45 for detecting timing time of the above-mentioned detection ports 39R, 39G and 43 sends timing signals of commencement of the light shielding portions 38R, 38G and 38B to the motor driver 36. Accordingly, by driving the motor 35 via the motor driver 36 in synchronization with drive from the CCU 20 to the CCD 18, timings of accumulation of electric charge of color signal components picked up under illumination of respective colors and transfer thereof are

controlled.

[0021] That is, the CCU 20 sends out a synchronization pulse, which is in synchronization with the timing of the signal charge transfer of color components of R, G and B to the CCD 18, to the motor driver 36. The motor driver 36 controls rotation of the motor 35 so that the synchronization pulse is synchronized with detection pulses of the detection ports 39R and 43, 39G and 39B from the sensor 45.

[0022] Fig. 4 is a view describing operation of this case. The sensor 45 detects a detection port 43 shown in Fig. 4(A) and a detection port 39I of the commencement of the respective light shielding portions 38I shown in Fig. 4(B), and an image is picked up by the CCD 18 under plane-order illumination light (Refer to Fig. 4(C)) synchronized with these detection ports, wherein the detection port 39I is detected, signal charge picked up by the CCD 18 is transferred as shown in Fig. 4(D). In Fig. 4(D), for example, transfer of a signal charge picked up under illumination of R(Red) is shown by "r". Also, transfers of signal charges picked up under illumination of other G(Green) and B(Blue) are, respectively, shown by "g" and "b".

[0023] In addition, Fig. 4 is a view describing operation in a state where the optical scanning probe 3 or 4 is not used, and the level is zero ("0") in Fig. 4(E). To the contrary, in

a state where the optical scanning probe 3 or 4 is used, a confocal optical scanning image is acquired, when the level becomes "1" as described later with reference to Fig. 5.

[0024] Signals picked up by the CCD 18 and taken under plane-order illumination light are converted to color television signals by a picture signal processing circuit in the CCU 20, and an endoscopic image 47a is thereby displayed on the display plane of a monitor 47 via the superimposer 46.

[0025] The above-mentioned confocal optical scanning probe is a so-called diagonal-viewing (including side-viewing) type probe. A side-viewing scanner 49 is secured at the probe tip end portion (hereinafter called a "tip end portion") at the tip end of a slender probe insertion portion (hereinafter called an "insertion portion") 50.

[0026] A marker 48a which is provided as means for instructing the position of acquiring a confocal optical scanning image is provided (for example, with a blue color that can be clearly distinguished from an endoscopic image, or with other patterns) at the side opposed to the direction of emission of the tip end portion 48, so that the direction of light emitted from the side-viewing scanner 49 can be observed by the objective lens 17 and can be easily identified by the endoscopic image 47a displayed on the monitor 47.

[0027] Thereby, it is possible to identify at which part a confocal optical scanning image is acquired on the basis of the endoscopic image 47a. Unless the marker 48a is provided, in prior arts, it was difficult to identify at which part a confocal optical scanning image is acquired.

[0028] As shown in Fig. 7, the side-viewing scanner 49 secured at the probe tip end portion 48 is composed of an XY scanner 53 consisting of an X-direction scan mirror 51 scanning in the X direction (shown in Fig. 8) and a Y-direction scan mirror 52 scanning in the Y direction, and a Z scanner 54 scanning in the Z direction, which consists of, for example, a bimorph piezoelectric element.

[0029] A pair of electric wires 55a and 55b, 56a and 56b, or 57a and 57b, respectively, extend from the side-viewing scanner 49 for the respective scanners in the X, Y and Z directions. These electric wires are electrically detachably connected to a driver 61 via electric wires 58a and 58b, 59a and 59b and 60a and 60b in the insertion portion 50, connector 8, socket 7 and controlling apparatus 5. In addition, in Fig. 2, etc., for example, two electric wires 58a and 58b are simply described as one electric wire 58a(b).

[0030] A ROM 62 provided in the connector 8 is connected to an electric wire 63 and is further electrically detachably

connected to a controller 65 acting as a confocal optical scanning controller portion in the controlling apparatus 5 via an electric wire 64 in the controlling apparatus 5. Optical scanning probe information such as types of optical scanning probes for direct viewing and diagonal viewing, types of XY scanners and Z scanners, and drive frequencies of the respective scanners is stored in the ROM 62. In addition, the optical scanning probe 3 is not limited to that having an elastic insertion portion, wherein it is a matter of course that a probe having a hard insertion portion may be acceptable.

[0031] The XY scanner 53 is constructed as shown in Fig. 8 and Fig. 9. As shown in Fig. 8, the scanner 53 disposed in the tip end portion 48 of the optical scanning probe 3 is composed as in a fine confocal microscope disclosed in Japanese Unexamined Patent Publication No. Hei-9-230248, which is manufactured by semiconductor manufacturing technology. The scanner 53 is composed of a silicon substrate 66, silicon spacer 67, and an optical window plate 68.

[0032] That is, the tip end face of an optical fiber 69 and the first and second aluminum-deposited mirrors 70 and 71 are disposed on the silicon spacer 67 and optical window plate 68, which constitute the scanner 53. Light emitted from a minute-sized tip end face of the optical fiber 69 is reflected

by the first aluminum deposited mirror 70 and is reflected by the Y-direction scan mirror 52 provided in the silicon substrate 66.

[0033] Light reflected by the mirror 52 is reflected by the X-direction scan mirror 51 secured in the silicon substrate 66 after being reflected by the second aluminum-deposited mirror 71, and is condensed and irradiated on an analyte (not illustrated) of an affected part via a lens 72 provided on the optical window plate 68.

[0034] Here, the optical fiber 69 takes a role of a pinhole because it is a single-mode optical fiber, wherein only light returning from the analyte at the focus 110 returns to the tip end face of the optical fiber 69. That is, reflection information at the position of the focus 110, which is in a confocal relationship to the tip end face of the optical fiber 69, is detected. In this case, since the position at the focus 110 is two-dimensionally scanned in the X and Y directions by the XY scanner 53, reflection information corresponding to a two-dimensional confocal image is obtained. Further, by scanning in the Z direction by the Z scanner, reflection information corresponding to a number of two-dimensional confocal images is obtained.

[0035] As shown in Fig. 9, the X and Y scan mirrors 51 and 52

secured in the silicon substrate 66 are variable mirrors whose orientation is variable to scan the position of the focus 110 of light with respect to an analyte, and are, respectively, supported by hinge portions 73 and 74. The hinge portions 73 and 74 are constructed to be rotatable with an electrostatic force while using the Y axis and X axis orthogonal to each other shown in the drawing as rotating axes. In addition, the electrostatic force is controlled by the above-mentioned driver 61.

[0036] As shown in Fig. 2, the above-mentioned optical fiber 69 inserted into the insertion portion 50 of the optical scanning probe 3 is optically detachably connected to an optical fiber 75, which composes the confocal optical scanning light source portion 42 in the controlling apparatus 5, by connecting the connector 8 to the socket 7. The confocal optical scanning light source portion 42 in the present embodiment includes the above-mentioned optical fiber 75 and 4-terminal coupler 76, which lead and transmit confocal optical scanning light generated in the confocal optical scanning light source portion 42, to the optical fiber 69 of the optical scanning probe 3.

[0037] The above-mentioned optical fiber 75 is optically connected to the end portion 77 of the 4-terminal coupler 76 which is provided with four terminals and is optically coupled.

For example, a laser light source 79 that emits laser light is disposed at one end portion 78 of the 4-terminal coupler 76 so as to face the end portion 78 as light for confocal optical scanning and is optically connected thereto.

[0038] An optical detector 81 for detecting light emitted from one end 80 is disposed at the end 80 of the 4-terminal coupler 76 so as to face the end 80 and is optically connected thereto. A damper 83 is disposed so as to face one end 82 of the 4-terminal coupler 76, and the damper 83 attenuates light emitted from the end 82, whereby almost no reflection light is brought about.

[0039] In addition, the laser beam 79 may use various types of light sources. And, for example, by using a pulse laser, a confocal optical scanning image utilizing a two-photon (or multi-photon) effect may be acquired. In this case, such an effect can be brought about, by which the invasion depth (of light) in the vertical direction can be improved.

[0040] The laser light source 79 is controlled by the controller 65 for generating confocal optical scanning image signals. A detection signal that is detected by the optical detector 81 for detecting light outputted by the end 80 (that is, light from the 4-terminal coupler 76 in return light of the confocal optical scanning light) and is photoelectrically converted is inputted into the controller 65.

[0041] Also, the controller 65 carries out optimal control in response to the optical scanning probe 3 by reading the content of the ROM 62. The controller 65 drives the scanner 49 by optimal control via the driver 61 and generates a confocal image signal (picture signal) corresponding to the confocal image on the basis of signals of reflection information obtained by the optical scanning probe 3.

[0042] Therefore, the controller 65 includes an extraction detector circuit for extracting and detecting an interference signal component from signals coming from the optical detector 81, an A/D converting circuit for analog-digital converting an output signal of the extraction detector circuit, a memory circuit having a storage capacity capable of storing at least one frame image data as an output signal of the A/D converting circuit, and a D/A converting circuit for digital-analog converting image data sequentially read from the memory circuit and outputting the same as a confocal optical scanning image signal.

[0043] In addition, a white-color light may be used instead of the laser light source 79. Also, if a reference mirror is installed instead of the damper 83 and the laser light source 79 is changed to a super-high luminance light-emitting diode (SLD) for emitting low-interference light, the detection depth

in the optical direction with respect to an analyte can be deepened, and at the same time, the S/N may be increased by a heterodyne action.

[0044] A confocal image signal outputted from the above-mentioned controller 65 is outputted to the monitor 47 via the superimposer 46, and the confocal optical scanning image 47b is displayed on the display plane of the monitor 47 simultaneously with the endoscopic image 47a.

[0045] On the other hand, the second confocal optical scanning probe 4 is a so-called direct-viewing probe, wherein a direct-viewing scanner 86 is provided at the tip end portion 84 of the insertion portion 85. An optical fiber 69' is provided inside the insertion portion 86 as in the side-viewing type probe 3.

[0046] As shown in Fig. 10, the direct-viewing scanner 86 is composed of a tip end body 87, an XY scan mirror 88, and a light condensing lens 89. A mirror 90 is fixed at a corner portion of the tip end body 87 opposite to the end face 69b of the minute area-sized end face 69b of the optical fiber 69'. And, light emitted from the end face 69b of the optical fiber 69' is reflected by the mirror 90 and XY scanning mirror 88, is condensed by the light condensing lens 89, is emitted onto the analyte side and is condensed at the focus 110'.

[0047] Only light, reflected by the focus 110', of the light emitted from the analyte side is made incident into the end face 69b of the optical fiber 69' via the reverse channel. That is, reflection information of the focus 110' which is in a confocal relationship with the end face 69b of the optical fiber 69' can be obtained. In other words, the direct-viewing scanner 86 two-dimensionally scans light in the confocal relationship (or light set in the confocal relationship). By causing the XY scan mirror 88 to scan in the XY direction, two-dimensional image information of an analyte will be able to be obtained. In addition, the light condensing lens 89 has, for example, a very short focal distance, wherein irradiated light is turned into a very small light spot (light point) at the focus 110', and the size (area) is radically increased as deviating from the focus 110'. Also, the size of the end face 69b of the optical fiber 69' is small as well (where the size of the end face of the optical fiber 69' is larger than a prescribed size, a light shielding plate having a pinhole (of a prescribed size) provided is provided on the end face 69b or light-shielding paint may be coated on the end face 69b other than the portion that becomes a pin hole).

[0048] Therefore, reflection information of very high resolution can be obtained with respect to the focus 110' on

the analyte. And, two-dimensional image information in which a tissue is confocal-microscopically enlarged in an analyte in the vicinity of the forward position on the optical axis of the light condensing lens 89 can be obtained by the optical scanning probe 4. A description is given below of a construction of the scanning mirror 88. The scanning mirror 88 is composed of a gland 94 having a gimbal mirror 92 and a recess portion 93.

[0049] The body of the gimbal mirror 92 is a silicon plate. And as shown in Fig. 11, reference numbers 95a, 95b, 95c and 95d denote wires for drive, and reference numbers 96a, 96b, 96c and 96d denote electrode portions. Herein, the drive wires and electrode portions concurrently assume the role of a mirror. At opening portions 97 shown by a crepe pattern in the drawing, the mirror portions rotate in the X and Y directions using the hinge portions 98 and 99 as axes.

[0050] The electrode portions 96a, 96b and 96c, 96d are, respectively, electrically connected to the driver 61 via a pair of X-direction drive wires 95a and 95b and a pair of Y-direction drive wires 95c and 95d and further via pairs of electric cables 58a, 58b and 59a, 59b in the controlling apparatus 5.

[0051] As shown in Fig. 2, a ROM 100 secured in the connector

9 is electrically detachably connected to the controller 65 via an electric wire 101 and an electric wire 64 in the controlling apparatus 5. Optical scanning probe information such as types of direct-viewing or diagonal-viewing type optical scanning probes, types of XY scanner and Z scanner, and drive frequencies of the respective scanners is stored in the ROM 100. In addition, a pair of electric wires 102a and 102b from the Z scanner (not illustrated) are (detachably) electrically connected to the driver 61 via the electric wires 60a and 60b in the controlling apparatus 5.

[0052] Thus, the controller 65 judges information in ROMs 62 and 100 which are provided in the connectors 8 and 9 connected to the socket 7 and carries out optimal control with respect to the driver 61 in response to the types of respective scanners connected.

[0053] Light of the laser light source 79 is emitted from the end face 69b via the 4-terminal coupler 76 and optical fibers 75 and 69' (the end face 69b of the optical fiber concurrently assumes the role of the pin hole), and light deflected by the mirror 90 is reflected by a mirror function of the electrode portions 96a and 96b and illuminates the focus 110' at the analyte side via the light condensing lens 89 at one point.

[0054] Reflection light at the focus 110' returns to the same

route as that of the illumination, is guided by the 4-terminal coupler 76 and is detected by the optical detector 81. The detected optical signals form image signals in the controller 65, and a confocal image 47a (refer to Fig.1) is displayed on the monitor 47 via the superimposer 46.

[0055] Instruction signals are inputted into the controller 65 by operating an image loading switch 103. The switch 103 may be provided in the vicinity of an operator, for example, at the operation portion 12 of the endoscope 2 or may be provided at the connector 8.

[0056] As shown in Fig. 1, a freeze switch 104 for instructing a freeze, a release switch 105 for instructing a release, and a video printer switch 106 for instructing a hardcopy to a video printer are provided at the operation portion 12 of the endoscope 2, and these switches are electrically connected to the CCU 20 via electric wires (not illustrated). As shown in Fig. 2, the CCU 20 is electrically connected to the lamp driver 34, motor driver 36, controller 65 and superimposer 46 by electric cables 200, 201, 202 and 203, respectively.

[0057] The controller 65 is electrically connected to the driver 61, superimposer 46, laser light source 79, and switch 103 by electric cables 204, 205, 206 and 207, respectively. The superimposer 46 is electrically connected to the monitor 47

by an electric cable 208. Also, the superimposer 46 may be a switcher.

[0058] The switch 103 may be provided at the operation portion 12 of an endoscope, and ON/OFF signals thereof may be transferred from the CCU 20 to the controller 65.

[0059] In the present embodiment, an endoscope controlling portion including the CCU 20 for carrying out signal processing to generate endoscopic image signals with respect to pickup means of the endoscope 2 and a confocal optical scanning controlling portion including the controller 65 for carrying out a process to generate a confocal optical scanning image by the optical scanning probe 3 or 4 are provided to be integral with each other as the controlling apparatus 5, and at the same time, these portions may be also provided integral with the monitor 47, etc.

[0060] Next, a description is given of actions of the embodiment in connection to a case where an endoscopic inspection is carried out. When an endoscopic inspection is carried out, as shown in Fig. 1, the connector 2a of the endoscope 2 is connected to the socket 6 of the controlling apparatus 5.

[0061] The endoscope 2 is inserted into a body cavity of a patient, and an endoscopic inspection is carried out. In this case, as shown in Fig. 4, signal charges accumulated corresponding to

respective colors are transferred from the CCD 18 to the CCU 20 after normal pickup is carried out, that is, after illumination is applied by using respective colors of R(Red), G(Green) and B(Blue). That is, the CCU 20 drives the lamp driver 34 so that the lamp 33 continuously emits light. And, an endoscopic image 47a is displayed with color on the monitor 47.

[0062] Next, if a lesioned part is found, a confocal optical scanning probe most suitable for the lesion is selected. For example, where the first confocal optical scanning probe 3 is selected, the connector 8 of the optical scanning probe 3 is connected to the socket 7. The controller 65 grasps the content of the ROM 62.

[0063] That is, as shown in Fig. 6, the type of scanner is identified in Step S1, wherein 2-mirror type or gimbal mirror type is identified. Herein, since the optical scanning probe 3 is a 2-mirror type, the drive frequency of the X-direction mirror in Step S2 is set in the case of the optical scanning probe 3, and the drive frequency of the Y-direction mirror in Step 3 is set. The controller 65 drives the scanner 49 on the basis of the set drive frequencies.

[0064] The optical scanning probe 3 is inserted into the channel 10 of the endoscope 2 through the insertion port 10a. And, the

tip end portion 48 of the optical scanning probe 3 is pressed to the lesioned part while looking at the endoscopic image 47a. And, an instruction is issued to acquire an image of the optical scanning probe 3 by the image loading switch 103. The controller 65 controls the driver 61 so that the scanner 49 is able to load a number of two-dimensional images in the Z direction. [0065] On the other hand, in this case, the controller 65 carries out control as shown in Fig. 5. That is, when the image loading switch 103 is pressed, the controller 65 notifies the CCU 20, by communication, that an image of the optical scanning probe 3 has been loaded.

[0066] The CCU 20 controls the lamp driver 34 so that the lamp 33 intermittently emits light (refer to the illumination light in Fig. 5(C)). That is, the lamp is caused to intermittently emit light in synchronization with rotations of the rotary filter 32 so that the illumination period of R, G and B is shortened in comparison with Fig. 4 (For example, where the light-shielded period reaches the state shown in Fig. 4, the lamp is turned off for a fixed period of time from the timing to the time when the next color filter is caused to intervene between the optical path. Thereby, the illumination period of respective colors is shortened. To the contrary, the light-shielding period is lengthened). And, transfer of charge of the CCD 18, which is

carried out during illumination of the respective colors, is executed by the number of times divided into two times.

[0067] The laser light source 79 is driven between the beginning and the last time of the two times, and light of the laser light source 79 is irradiated and scanned on the lesioned part by the scanner 49 being driven, and the return light thereof is detected by the optical detector 81. The period in which the laser light source is driven for lighting and scanning is carried out by the scanner 49 is shown by "L" in Fig. 5(E).

[0068] The signal detected by the above-mentioned optical detector 81 is inputted into the controller 65, and a process for forming an image is carried out. Then, the image is displayed on the monitor 47 as the confocal optical scanning image simultaneously with the endoscopic image 47a.

[0069] In addition, the CCU 20 transmits to the controller 65 a commencement signal showing that the above-mentioned beginning transfer ends. That is, a commencement signal is sent to the controller 65, which means that loading of a confocal image may be started since the beginning transfer ends.

[0070] Upon receiving the commencement signal, the controller 65 starts acquisition of the above-mentioned confocal optical scanning image. Also, the CCU 20 transmits a transfer end signal to the controller 65 before the final transfer is commenced.

That is, the CCU 20 transmits to the controller 65 a transfer end signal for the end of acquisition of a confocal optical scanning image at the timing immediately before commencing the final transfer. The controller 65 ends acquisition of the above-mentioned confocal optical scanning image upon receiving the transfer end signal.

[0071] And, the CCU 20 applies a signal for executing transfer to the CCD 18 and reads the remaining signal charge (However, the CCU 20 only reads the signal charge but does not display it). In Fig. 5(D), the transfer period is shown by "L". And, the monitor 47 displays both (color) endoscopic image 47a and monochrome confocal optical scanning image 47b as shown in Fig. 1.

[0072] Thus, in the embodiment, a two-dimensional image in which, in a case where a portion desired to be microscopically inspected exists in an endoscopic image 47a, the portion is microscopically enlarged by, for example, approaching and disposing the tip end portion 84 of the optical scanning probe 4 to the portion along with an endoscopic image 47a, two-dimensional image can be obtained by an endoscope apparatus, which can grasp minute changes in color.

[0073] For this reason, conventionally, where a portion in which there is a possibility of a lesioned part is found by an endoscopic

inspection, the tissue of the portion is sampled by a treatment tool, is taken out of the body, and must be inspected by using a microscope, etc. However, according to the present embodiment, if the tip end portion 84 of the optical scanning probe 4 is disposed opposite to the portion, a confocal optical scanning image 47b in which the tissue of the portion is microscopically enlarged can be displayed on the monitor 47. Therefore, a diagnosis equivalent to the above-mentioned conventional case can be further simply carried out in a still shorter time. [0074] In addition, where a transfer is carried out with data divided into two times, for example, one frame a respective color component image may be transferred field by field. When the switch 103 is pressed once more, the controller 65 makes communication with the CCU 20, wherein irradiation of the laser light source 79 is discontinued, and the status is entered into a state of acquisition of normal endoscopic images as shown in Fig. 4.

[0075] As has been made clear in Fig. 5, illumination to obtain an endoscopic image is stopped during the scanning period to acquire a confocal image by the optical scanning probe 3, and optical scanning to acquire a confocal image is not carried out during the illumination period to obtain the endoscopic image. Therefore, there is no case where the light of one feature

influences the light of another feature.

[0076] In addition, it may be constructed that, by pressing the switch 103, a confocal optical scanning image 47b can be automatically displayed on the monitor 47. Also, the display size of the endoscopic image 47a may be larger or smaller than the size of the confocal optical scanning image 47b. When the confocal optical scanning image 47b is not displayed, the endoscopic image 47a may be displayed fully on the monitor screen.

[0077] On the other hand, if the connector 9 of the second confocal optical scanning probe 4 is connected to the socket 7 instead of the first confocal optical scanning probe 3, the controller 65 grasps the content of the ROM 100. That is, as shown in Fig. 6, first, the type of scanner is identified in Step S1, wherein a 2-mirror type or a gimbal mirror type is identified.

[0078] The optical scanning probe 4 is a gimbal mirror type. If this is identified, the drive frequency of the X-direction mirror in Step S4 is set. Further, the drive frequency of the Y-direction mirror is set in Step S5. The controller 65 drives the scanner 85 on the basis of the set drive frequencies. Thus, as in the case of the optical scanning probe 3, both confocal optical scanning image information and endoscopic image information are acquired, and are displayed on the monitor 47

as the optical scanning image 47b and endoscopic image 47a.
[0079] Where either of the freeze switch 104, release switch 105 or video printer switch 106 of the endoscope 2 is pressed, the CCU 20 prohibits the controller 65 to acquire a confocal optical scanning image until the freeze action, release action or video printer pickup action ends. Therefore, even if the switch 103 is pressed during the period, no laser light source 79 emits light.

[0080] Where the switch 103 is pressed and the confocal optical scanning image is acquired, the CCU 20 recognizes the same through communication, and the CCU 20 prohibits the freeze action, release action and video printer pickup action even if the freeze switch 104, release switch 105 and video printer switch 106 is pressed during the period.

[0081] Where the connector 2a of the endoscope 2 is not connected to the socket 6, the CCU 20 transmits the information to the controller 65. At this time, when the switch 103 is pressed, the laser light source 79 continuously emits light, and the confocal optical scanning image information is continuously acquired.

[0082] In a state where light emission of the laser light source 79, freeze action, release action and video printer pickup action in the above-mentioned confocal optical scanning light source

portion 42 are prohibited, means for notifying the same, for example, by buzzer or screen display may be provided.

[0083] In addition, an acquired confocal optical scanning image may be based on reflection light (rearward scattering light). Also, the reflection light may be applicable in a case where a fluorescent image from the confocal position is obtained by irradiating excitation light such as laser light. Furthermore, it may be applicable in a case where a self fluorescent image is obtained.

[0084] The present embodiment has the following effects. A normal endoscopic inspection (endoscopic diagnosis) may be carried out based on minute changes in color from a normal color endoscopic image, and at the same time, where a microscopic diagnosis is attempted to be executed at a desired portion in which there is a possibility that a lesioned part exists, a confocal image in which the desired portion is microscopically enlarged with high resolution power can be obtained by using the confocal optical scanning probe with the same inserted into the channel 10.

[0085] It is possible to select and connect to various types of confocal optical scanning probes in response to an observation object. A direct-viewing, side-viewing or diagonal-viewing confocal optical scanning probe is automatically identified,

and optimal control is carried out.

[0086] Since the monitor 47 can be commonly used, it is economical. Since images can be simultaneously displayed on the same monitor 47, it is possible to easily identify which part in the endoscopic image is observed by the confocal optical scanning probe.

[0087] There is no case where adverse influence is brought about on endoscopic images by irradiation of illumination light of the confocal optical scanning probe. Also, there is no case where adverse influence is brought about on confocal optical scanning images by illumination light for the endoscope.

[0088] The drive frequency of the optical scanner of the confocal optical scanning probe is automatically adjusted. Where both an endoscopic inspection and an inspection by a confocal optical scanning probe are simultaneously carried out, it is sufficient to prepare only the controlling apparatus 5, wherein the preparation is very simple.

[0089] In addition, where an infrared cut filter for cutting light in the infrared wavelength region is attached to the pickup plane of the CCD 18 using, for example, the infrared wavelength region as laser light which is the confocal optical scanning light, illumination may be executed in order to carry out pickup by using the endoscope light source 41 in a state where laser light is irradiated.

[0090] In this case, where there is a possibility that illumination brought about by the endoscope light source 41 adversely influences the confocal optical scanning image, a filter for cutting light in the infrared wavelength region may be used for a color filter for transmitting a red color of the rotary filter 32 (where it is assumed that other color filters 37G and 37B have a property for cutting light in the infrared wavelength region). In this case, the period of scanning by light for confocal optical scanning to acquire a confocal optical scanning image may overlap the period of plane-order illumination for loading an endoscopic image.

[0091] Also, since transmissivity of laser light with respect to organism tissues is higher than in the visible region where, for example, the laser light in the infrared region is used as light for confocal optical scanning, focusing can be set to a deeper portion, wherein a confocal optical scanning image covering the inside of the surface can be obtained.

[0092] Also, magnification of a confocal optical scanning image, which is obtained with the drive frequency of the side-viewing scanner 49 or direct-viewing scanner 86 selected, may be varied.

[0093] (Embodiment 2) Next, a description is given of Embodiment 2 according to the invention with reference to Fig. 12 and Fig. 13. Fig. 12 shows the external appearance of a confocal

optical scanning probe system according to Embodiment 2 of the invention, and Fig. 13 shows the entire construction of the confocal optical scanning probe system. Parts which are identical to or equivalent to those in Embodiment 1 are given the same reference numbers, and overlapping description thereof is omitted.

[0094] As shown in Fig. 12, a socket 120 for CCD is provided at the side of the connector 2a of the endoscope 2 in the confocal optical scanning probe system 1 according to the present embodiment. One connector 122 of a curled cord 121 is detachably fixed at the socket 120. The other connector 123 of the curled cord 121 is detachably fixed at a socket 125 of the CCU apparatus 124 having the CCU 20 incorporated therein.

[0095] The connector 2a of the endoscope 2 is detachably fixed at a socket 127 of a light source apparatus (having a light source portion 41 for the endoscope incorporated therein). The connectors 8 and 9 of the confocal optical scanning probes 3 and 4 are selectively detachably connected to the socket 7 of the confocal optical scanning controlling apparatus 128 (having the controller 65, etc., incorporated therein).

[0096] As shown in Fig. 13, the CCU 20 in the CCU apparatus 124 are detachably electrically connected to the lamp driver 34 in the light source apparatus 126 and the motor driver 36.

via electric cables 200a, 201a, contacts 129 and 130 and further via electric cables 200b and 201b. The CCU 20 sends out control signals to both the drivers 34 and 36.

[0097] Also, the CCU 20 is detachably electrically connected to the controller 65 in the confocal optical scanning controlling apparatus 128 via an electric cable 202a, contact 131 and electric cable 202b. The CCU 20 communicates with the controller 65 for exchange of various types of information.

[0098] Also, the CCU 20 is detachably electrically connected to the superimposer 46 in the confocal optical scanning controlling apparatus 128 via an electric cable 203a, contact 132 and electric cable 203b. The CCU 20 sends out an endoscopic image signal to the superimposer 46.

[0099] The superimposer 46 in the confocal optical scanning controlling apparatus 128 is electrically detachably connected to the monitor 47 of the monitor apparatus 133 via an electric cable 208a, contact 134 and electric cable 208b. The superimposer 46 sends out an endoscopic image signal and/or confocal optical scanning image signal to the monitor 47.

[0100] Electrical connection may be employed by using detachable cables instead of contacts 129 through 132 and 134. Other construction is similar to that of Embodiment 1. Actions of the present embodiment are similar to those of Embodiment 1.

Therefore, overlapping description is omitted. The present embodiment brings about the following effects.

[0101] In addition to the effects similar to those of Embodiment 1, where no observation using the confocal optical scanning probe is required, if the optical scanning probes 3 and 4 and confocal optical scanning controlling apparatus 128 are eliminated, an endoscopic inspection can be carried out in a wide space.

[0102] Also, when only an inspection by the confocal optical scanning probe is carried out, only the optical scanning probes 3 and 4, controlling apparatus 128 and monitor apparatus 133 may be prepared, wherein the preparation is simple, and space efficiency is excellent.

[0103] Also, since the CCU apparatus 124, light source apparatus 126, monitor apparatus 133 and controlling apparatus 128 are provided separately from each other, only a confocal optical scanning probe and confocal optical scanning controlling apparatus 128 may be purchased where an inspection by a confocal optical scanning probe is executed in addition to a conventional endoscopic inspection. Therefore, the confocal optical scanning inspection may be inexpensively achieved.

[0104] (Embodiment 3) Next, a description is given of Embodiment 3 of the invention with reference to Fig. 14 and

Fig. 15. Fig. 14 shows the external appearance of a confocal optical scanning probe system according to Embodiment 3 of the present invention, and Fig. 15 shows the entire construction of the confocal optical scanning probe system. In addition, parts which are identical to or similar to those in Embodiment 2 are given the same reference numbers, and overlapping description thereof is omitted.

[0105] As shown in Fig. 14, the system 1 according to the present embodiment is basically constructed, so that the confocal optical scanning controlling apparatus 128 shown in Fig. 12 is divided into a confocal optical scanning controller apparatus 152 and a confocal optical scanning light source apparatus 156.

[0106] Also, as shown in Fig. 15, ends of electric cables 150 and 151 are, respectively, detachably connected to electric contacts 131a and 132a of the CCU apparatus 124. The other ends of the electric cables 150 and 151 are detachably connected to the respective electric contacts 131b and 132b of the confocal optical scanning controller apparatus 152 and monitor apparatus 133'.

[0107] The electric contact 153a of the controller apparatus 152 is connected to the electric contact 153b of the monitor apparatus 133' in a state where one end and the other end of the electric cable 154 are detachably electrically connected

to each thereof. The electric contacts 153a and 153b are electrically connected to the controller 65 and superimposer 46 by electric cables 205a and 205b, respectively. The electric contact 132b is connected to the superimposer 46 by an electric cable 203b.

[0108] As also shown in Fig. 14, one connector 158a and the other connector 158b of a connection cord 158 are detachably connected to a socket 155 of the controller apparatus 152 and a socket 157 of a confocal optical scanning light source apparatus 156.

[0109] A connector 158a of the above-mentioned connection cord 158 is connected, wherein the end portion 78 of the 4-terminal coupler 76 of a confocal optical scanning controller apparatus 152 is optically connected to an optical fiber 159 provided in the connection cord 158. As the connector 158b of the above-mentioned connection cord 158 is connected to the socket 157, the optical fiber 159 is optically connected to the optical fiber 160. The optical fiber 160 is optically connected to the laser light source 79. The laser light source 79 is driven by a driver 161 secured on the confocal optical scanning light source apparatus 156.

[0110] The controller 65 is electrically and detachably connected to the driver 161 via an electric cable 162, contact

163, electric cable 164, contact 165, and electric cable 166. The controller 65 controls the driver 161. Also, the electric cable 164 is provided in the connection cord 158.

[0111] Also, Fig. 15 shows the entirety of the confocal optical scanning probe system with the connector 122 of the curled cord 121 connected to the socket 120. All others are disposed as in Fig. 13. Since actions of the present embodiment are almost identical to those of Embodiment 2, overlapping description thereof is omitted.

[0112] The present embodiment has the following effects. In addition to the effects similar to those of Embodiments 1 and 2, where no observation carried out by the confocal optical scanning probe is required, an endoscopic inspection can be carried out in a wide space if the optical scanning probes 3 and 4, confocal optical scanning controller apparatus 152, confocal optical scanning light source apparatus 156 and connection cord 158 are eliminated.

[0113] Where only a confocal optical scanning probe inspection is carried out, it is not necessary to prepare any endoscope 2, CCU apparatus 124, and endoscope light source apparatus 126, wherein preparation is simple, and excellent space efficiency is secured.

[0114] Also, since the CCU apparatus 124, light source apparatus

126, and monitor apparatus 133' are provided separately from the controller apparatus 152 and light source apparatus 156, where a confocal optical scanning probe inspection is carried out in addition to a conventional endoscopic inspection, it is sufficient that only the confocal optical scanning probe and confocal optical scanning controlling apparatus part, that is, only the confocal optical scanning controller apparatus 152, confocal optical scanning light source apparatus 156 and connection cord 158 are purchased, being inexpensive.

[0115] (Embodiment 4) Next, a description is given of Embodiment 4 of the present invention with reference to the confocal optical scanning probe system 1 shown in Fig. 16. Also, parts which are similar to or identical to those in Embodiments 1, 2, and 3 are given the same reference numbers, and overlapping description thereof is omitted.

[0116] The present embodiment differs from Embodiment 2 in that the superimposer 46 is not in the confocal optical scanning controlling apparatus 128 but in the CCU apparatus 124. The controller 65 is electrically detachably connected to the superimposer 46 via an electric cable 205a, electric contact 153a, and electric cable 170. The CCU 20 is connected to the superimposer 46 by the electric cable 203.

[0117] Since actions of the present embodiment are similar to

those in Embodiment 2, the description thereof is omitted. Also, effects of the present embodiment are similar to those of Embodiment 2.

[0118] (Embodiment 5) Next, a description is given of Embodiment 5 of the present invention with reference to the confocal optical scanning probe system 1 in Fig. 17. Parts which are similar to or identical to those of Embodiments 1, 2, 3 and 4 are given the same reference numbers, and overlapping description thereof is omitted.

[0119] The present embodiment differs from the controlling apparatus 5 according to Embodiment 1 in the following point. That is, they differ from each other in that the endoscope controlling apparatus 180, confocal optical scanning controlling apparatus 128, superimposer apparatus 190 and monitor apparatus 133 are separate from each other.

[0120] The superimposer apparatus 190 internally incorporates the superimposer 46. Since actions of the present embodiment are similar to those in Embodiments 1 and 2, the description thereof is omitted. Also, effects of the present embodiment are almost similar to those in Embodiments 1 and 2.

[0121] (Embodiment 6) Next, a description is given of Embodiment 6 of the present invention with reference to the confocal optical scanning probe system 1 in Fig. 18. Parts which

are similar to those of Embodiment 1 are given the same reference numbers, and overlapping description is omitted.

[0122] The present embodiment is constructed so that it employs a side-viewing adapter 238 or a direct-viewing adapter 239 via the confocal optical scanning probe body 230 which is detachably mounted at the socket 7 of the controlling apparatus 5 instead of the optical scanning probe 3 or 4 in Embodiment 1. If a hand-side connector 231 of the confocal optical scanning probe body 230 is detachably fixed at the socket 7 of the controlling apparatus 5, the optical fiber 75 is optically connected to an optical fiber 232 of the confocal optical scanning probe body 230.

[0123] Electric cables 58a(58b), 59a(59b), 60a(60b) and 64 are connected to the electric cables 233a(233b), 234a(234b), 235a(235b) and 236 of the confocal optical scanning probe body 230, respectively.

[0124] Thus, the optical fiber 232, electric cables 233a(233b), 234a(234b), 235a(235b) and 236 are internally incorporated in the probe body 230.

[0125] Connectors 240 and 241 of the side-viewing adapter 238 and direct-viewing adapter 239 are selectively and detachably fixed at the tip end side connector 237 of the probe body 230. As the tip end side connector 237 of the probe body 230 is connected to the connector 240 of the side-viewing adapter 238, the optical

fiber 232 and electric cables 233a(233b), 234a(234b), 235a(235b), and 236 are optically and electrically connected to the optical fiber 69 and electric cables 55a(55b), 56a(56b), 57a(57b) and 63, respectively.

[0126] As the tip end side connector 237 of the probe body 230 is connected to the connector 241 of the direct-viewing adapter 239, the optical fiber 232 and electric cables 233a(233b), 234a(234b), 235a(235b) and 236 are optically and electrically connected to the optical fiber 69' and electric cables 95a(95b), 55c(95d), 102a(102b) and 101, respectively.

[0127] Next, a description is given of actions of the present embodiment. Also, a description of actions which are similar to those in Embodiment 1 is omitted. When the confocal optical scanning probe is used, a desired adapter (side-viewing adapter 238 or direct-viewing adapter 239) is mounted on the tip end side connector 237 of the probe body 230. Actions after being set when the adapter is mounted are nearly identical to those of Embodiment 1.

[0128] The present embodiment brings the following effects. In addition to the effects similar to those of Embodiment 1, with the confocal optical scanning probe body, it is possible to select a type of the confocal optical scanning probe by only mounting the side-viewing adapter 238 and direct-viewing

adapter 239 to the tip end side of the probe 230. In addition, since almost all of the parts of the confocal optical scanning probe body can be commonly used, the present embodiment can be inexpensively provided.

[0129] (Embodiment 7) Next, a description is given of Embodiment 7 of the present invention with reference to Fig. 19 through Fig. 22. Fig. 19 shows the entire construction of a confocal optical scanning probe system according to Embodiment 7, Fig. 20 shows a structure of the tip end part of the confocal optical scanning probe, Fig. 21 shows a construction of an optical unit of Fig. 20, and Fig. 22 shows a construction of a gimbal mirror (scan mirror) in Fig. 21. Further, parts which are similar to those of Embodiment 1 are given the same reference numbers, and overlapping description thereof is omitted.

[0130] As shown in Fig. 19, in the present embodiment, a solid-state image pickup device of the endoscope 2, in which a color-separation color filter 18a is provided in front of the pickup plane of the CCD 18, may be employed. An endoscope light source portion 41 of such a type which emits white-color light is employed in response to the solid-state image pickup device. For example, in the endoscope light source portion 41 in Fig. 2, no rotary filter 32 which is rotated by the motor 35 is provided, and white-color light of the lamp 33 is condensed

by the lens 31 and is irradiated on the light guide 30. The lamp 3 is driven by a lamp driver 252, and the light driver is controlled for lighting drive by a CCU 253 acting as the camera control unit portion via an electric cable 200.

[0131] An endoscopic image from the CCU 253 and a confocal optical scanning image from the controller 254 acting as the confocal optical scanning controller portion are changed over by the switcher 255 and is selectively displayed on the monitor 47. The switcher 255 is electrically connected to the switch 257 via an electric cable 256. The switcher 255 is changed over based on the switch 257. Which endoscopic image or confocal optical scanning image is to be selected is transmitted from the switcher 255 to the CCU 253 and controller 254.

[0132] The tip end portion 48 of the side-viewing scanning probe 3' is constructed as shown in Fig. 20. As shown in Fig. 20, the tip end portion 48 is composed of a body 321, an optical unit 322 and a Z-axis actuator 323 movable in the Z axis direction in the drawing, and the body 321 has a transparent window portion 324.

[0133] The Z-axis actuator 323 is composed of a bimorph type piezoelectric actuator. When voltage is applied to the Z-axis actuator 323, the optical unit 322 is actuated in the direction 325 shown by the arrow. One end (base end) of the Z-axis actuator

323 is adhered to the body 321, and the optical unit 322 is attached to the other end (tip end). Wiring from the Z-axis actuator 323 is connected to the driver 61 of the controlling apparatus 5 shown in Fig. 19 via the electric cables 102a and 102b.

[0134] Herein, the body 321 is made of a hollow pipe having the optical unit 322 therein. A front cover 321a to block off the pipe from its front side and a rear cover 321b to block off the pipe from its rear side are adhered to and fixed at the pipe. Further, the transparent window portion 324 is adhered and fixed so that the interior of the body 321 is made watertight.

[0135] As shown in Fig. 21, the optical unit 322 is composed of a silicon substrate 331 adhered to the end portion of the Z-axis actuator 323, a plate 332 adhered to the plate 332, a spacer 333 adhered to the plate 332 and an upper plate 334 adhered to the spacer 333. A small-sized semi-conductor laser 335 that generates a laser beam whose wavelength is, for example, 780nm, is adhered to and fixed at the spacer 333.

[0136] Also, the scan mirror 336 which is a gimbal mirror is composed of the silicon substrate 331 and plate 332. Also, the spacer 333 has a part of the mirror portion 337, and a diffractive grating lens 338 is provided on the upper plate 334.

[0137] Herein, the mirror portion 337, scan mirror 336 and

diffraction grating lens 338 are constructed so that light emitted from the semiconductor laser 335 is reflected by the mirror portion 337 of the spacer 333 at first, and next, the light passes through the diffraction grating lens 338 of the upper plate 334 after it is reflected by the scan mirror 336, wherein a focus 339 is formed.

[0138] Also, a half mirror membrane 340 is provided at only a range, to which a laser beam is emitted, of the emission end face of the semiconductor laser 335, and the half mirror membrane 340 is constructed so that a part of return light from the focus 339 is guided to the plate 332 plane. In addition, a photodiode 341 for detecting light is provided on the plate 332 plane to which the return light is guided.

[0139] Further, the scan mirror 336, semiconductor laser 335 and photodiode 341 are electrically connected to land portions 342, ... via a pattern (not illustrated) on the plate 332, and electric cables 95a, 95b, 95c, 95d, 400a, 400b (for semiconductor laser), 401a and 401b (for photodiode) are connected to the land portions 342,

[0140] A recess 352 is formed on the silicon substrate 331. The scan mirror 336 is constructed as shown in Fig. 22. Parts which are identical to those in Fig. 11 are given the same reference numbers, and description thereof is omitted. Also,

the scan mirror 336 is constructed as in the gimbal mirror 92 shown in Fig. 11.

[0141] As shown in Fig. 19, electric cables 400a and 400b of the semiconductor laser 335 are detachably electrically connected to a driver 403 via electric cables 402a and 402b at the controlling apparatus 5 side. The driver 403 is electrically connected to the controller 254 by an electric cable 404. However, the controller 254 controls lighting of the laser 335 via the driver 403.

[0142] Electric cables 401a and 401b of the photodiode 341 are detachably electrically connected to an amplifier 406 via electric cables 405a and 405b at the controlling apparatus 5 side. The amplifier 406 is electrically connected to the controller 254 via an electric cable 407, and amplifies signals detected by the photodiode 341 to output the same to the controller 254. Accordingly, the controller 254 converts confocal optical scanning signals detected by the photodiode 341 to image signals and displays the same on the monitor 47 via the switcher 255.

[0143] Next, a description is given of actions of the present embodiment. A description of parts which are similar to those in Embodiment 1 is omitted. The connector 2a of the endoscope 2 is connected to the socket 6, the connector 8 of the optical

scanning probe 3' is connected to the socket 7, and an inspection is commenced. The switcher 255 is changed over when carrying out an endoscopic inspection, the endoscopic image is displayed on the motor 47.

[0144] Also, the switcher 255 is changed over by operating the switch 257 when executing an inspection using a confocal optical scanning probe 3, and a confocal optical scanning image is displayed on the monitor 47.

[0145] Where the switcher 255 selects the endoscopic image, the controller 254 prohibits lighting of the laser 335 by controlling the driver 403, and at the same time, sends a signal of having extinguished the laser 335 to the CCU 253. The CCU 253 commences pickup upon receiving the signal.

[0146] Where the switcher 255 selects the confocal optical scanning image, the CCU 253 prohibits lighting of the light source lamp 33 by controlling the driver 252, and at the same time, sends a signal of having extinguished the light source lamp 33 to the controller 254, wherein the controller 254 commences image pickup upon receiving the signal.

[0147] The present embodiment has the following effects. In addition to effect similar to those of Embodiment 1, since a detector for detecting a laser beam 335 and return light which are provided as the confocal optical scanning light source is

internally incorporated in the optical scanning probe 3', there is no need to provide a laser and a detector in the controlling apparatus 5, wherein the entire apparatus can be made small-sized.

[0148] Also, since attenuation by the optical fiber can be eliminated, efficiency of image acquisition can be improved (S/N ratio can be improved).

[0149] (Embodiment 8) A description is given of Embodiment 8 according to the invention with reference to a confocal optical scanning probe system 1 of Fig. 23. Also, parts which are identical to or similar to those in Embodiment 7 are given the same reference numbers, and overlapping description thereof is omitted. The endoscope apparatus side is almost the same as that shown in Fig. 19.

[0150] An optical fiber probe 500 which is the confocal optical scanning probe is such that the other end (base end) of an optical fiber bundle 503 whose one end (tip end) is disposed opposite to an objective lens 502 secured at the tip end portion 501 of the probe 500 is provided so as to extend to a connector 504. The connector 504 is detachably fixed at the socket 7.

[0151] Light of a lamp 505 of a confocal optical scanning light source portion 499 is made incident into the connector 504 via a lens 506, a half mirror 507, a Nipkow disk 508 having a plurality

of pinholes provided therein, and a light-condensing lens 509. The Nipkow disk 508 is rotated by a motor 510 and the motor 510 is driven by a driver 511.

[0152] Light which is made incident from the above-mentioned connector 504 into the base end of the optical fiber bundle 503 is transmitted by an optical fiber into which the light is made incident, and is condensed and irradiated from the tip end plane onto an analyte side via the objective lens 502. At this time, the light is made into minute light spots corresponding to the optical fiber end face at an image-forming position K. Although light reflected from the analyte side is made incident into the optical fiber bundle 503, it is shielded by the disk plane of the Nipkow disk 508, wherein only light that passed through a plurality of confocal pinholes 508a formed on the disk surface, that is, only light returning from the image-forming position K is guided to the half mirror side.

[0153] Light reflected by the half mirror 507 is made incident into a CCD 513 via an image-forming lens 512 and is photoelectrically converted. By rotations of the above-mentioned Nipkow disk 508, the positions of the confocal pinholes 508a two-dimensionally change, wherein light incident into the base end of the optical fiber bundle 503 by the light condensing lens 509 is caused to two-dimensionally change in

response thereto. Fig. 23 shows with solid lines and dashed lines a state where light is condensed in a case where the confocal pinholes 508a move. And, the image-forming position K which is imaged by the objective lens 502 from the tip end plane of the optical fiber bundle 503 two-dimensionally scans corresponding to the end face of the optical fiber bundle 503. [0154] After signals corresponding to the confocal optical scanning image, which are obtained by the CCD 513, are amplified by a preamplifier 514, the signals are inputted into a controller 515 acting as the confocal optical scanning controller portion. The controller 515 is internally provided with a CCU 517, wherein standard image signals (picture signals) to be displayed on the monitor 47 are generated from signals for forming a confocal optical scanning image that is read from the CCU 517 by applying voltage to the CCD 513. The image signals (picture signals) are displayed on the monitor 47 via the switcher 255. The controller 515 controls lighting of the above-mentioned lamp by controlling the driver 516.

[0155] Also, the endoscope controlling apparatus side including at least the CCU 253 and the confocal optical scanning controlling apparatus side including at least the controller 515 may be provided separately from each other. Also, the monitor 47 may be separately provided. Also, the present embodiment

is constructed so that an instruction of acquiring a confocal optical scanning image is given to the controller 515 or the CCU 253.

[0156] Next, a description is given of actions of the present embodiment. An endoscopic inspection can be carried out by the endoscope 2 as has been described with respect to Embodiment 1. And, for example, in a case where a microscopically detailed observation is attempted on a lesioned part by the endoscopic inspection, the optical fiber probe 500 is inserted into the channel 10, and the connector 504 is connected to the socket 7 of the controlling apparatus 5.

[0157] And, by operating a switch (not illustrated) in a state where the tip end of the optical fiber probe 500 is disposed facing a lesioned part, an instruction of acquiring a confocal optical scanning image is given. With the instruction, the CCU 253 causes the lamp to intermittently emit light via the lamp driver 252. For example, the lamp 33 is turned on in one frame period with two frames period made into one cycle, and the lamp 33 is turned off in the next frame, wherein the lamp 505 is turned on in synchronization with the period during which the lamp 33 is turned off, and an action of acquiring a confocal optical scanning image is carried out.

[0158] In this case, the CCU 253 outputs endoscopic image signals

to the switcher 255 side while repeating the same signals for two frames period.

[0159] Also, unless the switch 257 is operated, the monitor 47 is brought into a state, where an endoscopic image is displayed thereon, by the switcher 255. And, if the switch 257 is operated, the switch 255 is changed over, and a confocal optical scanning image is displayed from the controller 515 side.

[0160] An action of acquiring a confocal image is carried out almost as in the following description. In the present embodiment, since the Nipkow disk 508 is rotated as described above, light having passed through the confocal pinholes 508a two-dimensionally scans, by the light-condensing lens 509, the base end of the optical fiber bundle 503 whose base end is disposed at a position that becomes the confocal with the pinholes 508a, and light irradiated from the tip end face of the optical fiber bundle 503 to an analyte side also two-dimensionally scans the image-forming position K on the image-forming face by the objective lens 502, corresponding to the above-mentioned scanning (by the optical fiber for transmitting the incident light).

[0161] And, light reflected by the respective image-forming positions K passes through the confocal pinholes 508a, tracing the reverse channel, and is reflected by the half mirror 507.

The light is imaged at a position corresponding to the position of the confocal pinholes 508a on the pickup face of the CCD 513 by the image-forming lens 512.

[0162] If signal charge corresponding to reflection information of one frame is accumulated in the CCD 513 by the two-dimensional scanning, the controller 515 (the CCU 517 therein) applies a drive signal to the CCD 513 for reading, and carries out a converting process of the read signals to standard picture signals. After that, the standard picture signals are outputted to the monitor 47 via the switcher 255, and a confocal image is displayed on the monitor screen.

[0163] Since the present embodiment does not require any scanning mechanism for two-dimensionally scanning light, a probe to obtain a confocal image can be achieved with a simplified construction. For others, effects similar to those of the other embodiments can be brought about.

[0164] Also, although the description above is based on that an endoscope is provided with an image pickup device, the description above is applicable to a case of an optical endoscope having a tip end face of an image guide, which is composed of an optical fiber bundle, disposed at an image-forming position of an objective lens system 17, which is capable of observing an endoscopic image, transmitted to the rear end face of the

image guide, by naked eye. Also, it may be applicable to an optical endoscope of an image guide using a relay lens system instead of the optical fiber bundle. In addition, various embodiments which can be composed by partially combining the above-described respective embodiments belong to the present invention.

[0165] 1. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring signals corresponding to an observed image of an analyte portion; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion (hereinafter simply called a CCU) for converting signals from the endoscope to image signals; a confocal optical scanning probe for acquiring information that forms a confocal optical scanning image; a confocal optical scanning controlling portion having at least a confocal optical scanning controller portion for converting information from the confocal optical scanning probe to confocal optical scanning image signals; wherein at least the above-mentioned endoscope controlling portion and confocal optical scanning controlling portion are provided to be integral with each other.

[0166] 1a. In appendix 1, partial functions of the above-mentioned endoscope controlling portion and confocal optical scanning controlling portion are commonly used.

1aa. In appendix 1, the commonly used function is a monitor.

1ab. In appendix 1, the commonly used function is a superimposer.

1ac. In appendix 1, the commonly used function is a switcher.

[0167] 1b. In appendix 1, the above-mentioned endoscope has an optical fiber for illumination, and the endoscope controlling portion has an endoscope light source portion that guides light into the optical fiber.

1c. In appendix 1, the confocal optical scanning probe system has a monitor for displaying the above-mentioned image signals and/or confocal optical scanning image signals.

1d. In appendix 1, the endoscope controlling portion has a monitor for displaying the above-mentioned image signals.

1da. In appendix 1d, the endoscope controlling portion has a superimposer capable of simultaneously displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

1db. In appendix 1d, the endoscope controlling portion has a switcher capable of selectively displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

[0168] In appendix 1e, the confocal optical scanning controlling portion has a monitor for displaying the above-mentioned confocal optical scanning image signals.

1ea. In appendix 1e, the confocal optical scanning controlling portion has a superimposer for simultaneously displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

1eb. In appendix 1e, the confocal optical scanning controlling portion has a switcher for selectively displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

1f. In appendix 1, the confocal optical scanning controlling portion has a commencement switch for commencing acquisition of a confocal optical scanning image.

1g. In appendix 1, the confocal optical scanning probe system has a socket attachable to and detachable from the connector of an endoscope.

[0169] 1h. In appendix 1, the confocal optical scanning probe is insertable into a treatment tool guiding channel of an endoscope.

1i. In appendix 1, the confocal optical scanning probe has means for instructing a confocal optical scanning image acquisition position.

1ia. In appendix 1i, the means for instructing the confocal optical scanning image acquisition position is a marker secured at the tip end.

[0170] 1j. In appendix 1, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

1k. In appendix 1, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

1l. In appendix 1, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

1m. In appendix 1, the confocal optical scanning probe has a scanner for scanning light at the tip end portion thereof.

1ma. In appendix 1m, the confocal optical scanning controlling portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

[0171] 1n. In appendix 1, the confocal optical scanning probe has means for storing a signal to identify a probe type.

1na. In appendix 1n, the means for storing a signal to identify a probe type is a memory.

1nb. In appendix 1n, the means for storing a signal to identify a probe type is a semiconductor memory.

1nc. In appendix 1n, the means for storing a signal to identify a probe type is a ROM.

1nd. In appendix 1n, the means for storing a signal to identify a probe type stores a type of scanner.

1ne. In appendix 1n, the means for storing a signal to identify a probe type stores a drive frequency of a scanner for scanning

light.

lnf. In appendix ln, the means for storing a signal to identify a probe type stores a confocal optical scanning probe type.

[0172] lo. The confocal optical scanning controlling portion has a socket that is attachable to and detachable from the connector of a confocal optical scanning probe.

loa. In appendix lo, the confocal optical scanning probe has a scanner for scanning light and means for storing probe type identifying signals, and the confocal optical scanning controlling portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

loaa. In appendix loa, as the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals and controls the drive frequency of the scanner of the scanner driver in response to the content thereof.

lob. In appendix lo, the confocal optical scanning probe has a scanner for scanning light and means for storing probe type identifying signals.

loba. In appendix lob, as the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the

above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals and controls the above-mentioned endoscope controlling portion in response to the content thereof.

[0173] 1p. In appendix 1, the endoscope controlling apparatus includes the above-mentioned CCU and an endoscope light source portion for generating illumination light to obtain an observation image.

1q. In appendix 1, the confocal optical scanning controlling apparatus includes the above-mentioned confocal optical scanning controller portion and a confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light.

1qa. In appendix 1q, the confocal optical scanning controlling apparatus has means for communicating between the confocal optical scanning controller portion and CCU.

[0174] 1qaa. In appendix 1qa, the confocal optical scanning controlling portion transmits an ON or OFF signal of the commencement switch for commencing acquisition of a confocal optical scanning image to the CCU.

1q. In appendix 1q, the confocal optical scanning controller portion and CCU mutually control acquisition timing of

respective images.

[0175] 1qc. In appendix 1q, when an ON signal of the commencement switch is given from the confocal optical scanning controller portion, the CCU controls the light source lamp so that the light source lamp of the endoscope light source portion, which generates illumination light to obtain an observation image, intermittently emits light, and carries out transfer of electric charge of the image pickup device (hereinafter simply called a "CCD") which is executed between respective colors of illumination light two times.

1qca. In appendix 1qc, the confocal optical scanning controller portion drives the confocal optical scanning light source portion between two times of transfer of electric charge, that is, the beginning transfer and the final transfer of electric charge of the above-mentioned CCD. The confocal optical scanning controller portion drives a scanner secured at the above-mentioned confocal optical scanning probe and irradiates light of the confocal optical scanning light source portion onto an analyte portion for scanning and detects the return light by its detector.

[0176] 1qcaa. In appendix 1qca, the CCU transmits the first transfer end signal, which indicates the end of the above-mentioned beginning transfer, to the confocal optical

scanning controller portion, and the confocal optical scanning controller portion commences acquisition of the above-mentioned confocal optical scanning image upon receiving the first transfer end signal.

1qcab. In appendix 1qca, the CCU transmits the second terminal signal to the confocal optical scanning controller portion before commencing the above-mentioned final transfer, and ends acquisition of the above-mentioned confocal optical scanning image upon receiving the second terminal signal.

1qaa. In appendix 1qa, the CCU transmits an ON or OFF signal of the freeze switch, release switch, and video printer switch of the endoscope to the confocal optical scanning controller portion, and the confocal optical scanning controller portion prohibits light emission of the confocal optical scanning light source portion until a freeze action, release action and video printer pickup action ends.

[0177] 1qab. In appendix 1qa, the confocal optical scanning controller portion transmits an ON or OFF signal of the commencement switch for commencing acquisition of a confocal optical scanning image to the CCU, and the CCU prohibits the freeze action, release action and video printer pickup action even if any one of the freeze switch, release switch and video printer switch is pressed while acquiring the confocal optical

scanning image.

1qd. In appendix 1q, the confocal optical scanning controlling apparatus includes means for instructing a state where light emission of the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, freeze action, release action and video printer pickup action are prohibited.

1qae. In appendix 1qa, when the connector of the endoscope is not connected to the socket of the endoscope controlling portion, the CCU transmits the information to the confocal optical scanning controller portion, and the confocal optical scanning controller portion permits continuous light emission of the confocal optical scanning light source portion in response to the ON or OFF signal of the commencement switch for commencing acquisition of a confocal optical scanning image in this case, and enables continuous acquisition of the confocal optical scanning images.

[0178] 1r. In appendix 1, the above-mentioned image signal is a color image signal.

1s. In appendix 1, the above-mentioned image pickup device has a color separation filter.

1t. In appendix 1, the above-mentioned endoscope light source portion provides plane-order illumination light to the above-mentioned endoscope.

1ta. In appendix 1t, the above-mentioned CCU generates color image signals from signals picked up by the above-mentioned image pickup device under plane-order illumination light.

[0179] (1-1): Additional description of a type in which a light source and a detector are incorporated in a confocal optical scanning controlling apparatus and optical transmission is carried out by fibers in a probe.

1-1a. In appendix 1, the confocal optical scanning probe has a scanner for scanning light at the tip end portion thereof.

1-1b. In appendix 1, the confocal optical scanning controlling portion has a confocal optical scanning light source portion that provides light for confocal optical scanning to the above-mentioned confocal optical scanning probe.

1-1ba. In appendix 1-1b, the confocal optical scanning probe has fibers for feeding light from the confocal optical scanning light source portion to the scanner for scanning light, which is disposed at the tip end portion thereof.

[0180] 1-1bb. In appendix 1b, when the connector of the confocal optical scanning probe is connected to the socket of the confocal optical scanning controlling apparatus, the confocal optical scanning controlling portion has a transmission fiber for transmitting light from the above-mentioned confocal optical scanning light source portion to the fiber incorporated in the

above-mentioned confocal optical scanning probe.

1-1bba. In appendix 1-1bb, the confocal optical scanning controlling portion has an optical coupler for optically connecting to a detector for detecting light incident from the above-mentioned transmission fiber, the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and the above-mentioned scanner.

[0181] 1-1bab. In appendix 1-1ba, the above-mentioned confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

2baba. In appendix 2bab, when the connector of the confocal optical scanning probe is connected to the socket of the confocal optical scanning controlling apparatus, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals and controls the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and the scanner driver for driving the above-mentioned scanner in response to the content thereof.

[0182] (1-2): Light source-incorporated probe

1-2. In appendix 1, at least a confocal optical scanning light source for generating confocal optical scanning light and a scanner for scanning the confocal optical scanning light are internally incorporated in the tip end portion of the confocal

optical scanning probe, and light emitted from the confocal optical scanning light source portion is made incident into the scanner.

1-2a. In appendix 1-2, the probe has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

[0183] 1-2b. In appendix 1-2, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

1-2c. In appendix 1-2, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

1-2d. In appendix 1-2, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

1-2e. In appendix 1-2, the confocal optical scanning controlling portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

[0184] 1-2f. In appendix 1-2, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

1-2fa. In appendix 1-2f, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

1-2fb. In appendix 1-2f, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

1-2fc. In appendix 1-2f, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

1-2fd. In appendix 1-2f, the means for storing probe type identifying signals stores types of the scanner.

1-2fe. In appendix 1-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

1-2ff. In appendix 1-2f, the means for storing probe type identifying signals stores types of the probe.

[0185] 1-2fg. In appendix 1-2f, when the connector of the confocal optical scanning probe is connected to the socket of the confocal optical scanning controlling portion, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals and controls the scanner drive frequency of the scanner driver, which drives the scanner, in response to the content thereof.

1-2g. In appendix 1-2, the confocal optical scanning controlling portion has a confocal optical scanning controller portion, a scanner driver for driving the above-mentioned scanner and a driver for driving the above-mentioned confocal optical scanning light source portion.

[0186] (1-3): Detector-incorporated probe

1-3. In appendix 1, at least a scanner and a detector are internally incorporated in the tip end portion of the confocal optical scanning probe, and return light from the scanner is made incident into the detector.

1-3a. In appendix 1-3, the probe has a socket which is attachable to or detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

[0187] 1-3b. In appendix 1-3, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

1-3c. In appendix 1-3, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

1-3d. In appendix 1-3, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

1-3e. In appendix 1-3, the confocal optical scanning controlling portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

1-3f. In appendix 1-3, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

[0188] 1-3fa. In appendix 1-3f, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

1-3fb. In appendix 1-3f, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

1-3fc. In appendix 1-3f, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

1-3fd. In appendix 1-3f, the means for storing probe type identifying signals stores types of the scanner.

1-3fe. In appendix 1-3f, the means for storing probe type

identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

1-3ff. In appendix 1-3f, the means for storing probe type identifying signals stores types of the probe.

[0189] 1-3fg. In appendix 1-3f, the confocal optical scanning controller portion has a socket which is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

1-3fga. In appendix 1-3fg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of the scanner in the scanner driver for driving the above-mentioned scanner in response to the content thereof.

1-3g. In appendix 1-3, the confocal optical scanning controlling portion has at least a confocal optical scanning controller portion, a scanner driver for driving the above-mentioned scanner, and an amplifier for amplifying detection signals from the above-mentioned detector and transmitting the signals to the above-mentioned confocal optical scanning controller portion.

[0190] (1-4): Connectors for respective confocal optical scanning probes for direct viewing, side viewing and diagonal

viewing are commonly used.

1-4. In appendix 10, the above-mentioned socket can be selectively connected to the connectors for respective confocal optical scanning probes for direct viewing, side viewing and diagonal viewing.

[0191] (Background of appendix 1 group)

(Conventional shortcomings corresponding to appendix 1 group)

The conventional shortcomings are the same as in the specification.

(Object of appendix 1 group) It is an object to provide a system sufficiently capable of carrying out normal endoscopic inspections and easily capable of carrying out confocal optical scanning inspections (microscopic inspections).

2nd group: Series in which the confocal optical scanning controlling apparatus and endoscopic controlling apparatus are provided separately from each other.

2. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring signals to form an observation image of an analyte; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion (hereinafter called a "CCU") for converting signals coming from the endoscope to image signals; a confocal optical scanning probe for acquiring information to form a confocal optical

scanning image; and a confocal optical scanning controlling portion having at least a confocal optical scanning controller portion for converting information coming from the above-mentioned confocal optical scanning probe to confocal optical scanning image signals; wherein the above-mentioned endoscope controlling portion is provided as an endoscope controlling apparatus separately from the confocal optical scanning controlling portion provided as a confocal optical scanning controlling apparatus.

[0192] 2a. In appendix 2, the endoscope controlling apparatus has the above-mentioned CCU and an endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image.

2b. In appendix 2, the endoscope controlling apparatus has the above-mentioned CCU and an endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image, which are mounted integrally with each other therein.

2c. In appendix 2, the endoscope controlling apparatus comprises a CCU apparatus including a CCU and an endoscope light source apparatus including the endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image, which are mounted integrally with each other.

2d. In appendix 2, the confocal optical scanning controlling

apparatus has a confocal optical scanning controller portion and a confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light.

2e. In appendix 2, the confocal optical scanning controlling apparatus has a confocal optical scanning controller portion and a confocal optical scanning light source portion mounted integrally with each other therein.

[0193] 2f. In appendix 2, the confocal optical scanning controlling apparatus has a confocal optical scanning controller apparatus and a confocal optical scanning light source apparatus for generating confocal optical scanning light, which are mounted separately from each other.

2aa. In appendix 2a, the above-mentioned endoscope has optical fibers for illumination light, and the endoscope controlling portion has an endoscope light source portion that guides light into the optical fibers.

2g. In appendix 2, the monitor for displaying the above-mentioned image signals and/or confocal optical scanning image signals is mounted separately from the above-mentioned endoscope controlling apparatus and the above-mentioned confocal optical scanning controlling apparatus.

2h. In appendix 2, the endoscope controlling apparatus has a monitor for displaying the above-mentioned image signals and/or

confocal optical scanning image signals.

[0194] 2ha. In appendix 2h, the endoscope controlling apparatus has a superimposer for simultaneously displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

2hb. In appendix 2h, the endoscope controlling apparatus has a switcher for selectively displaying the above-mentioned image signal and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

2i. In appendix 2, the confocal optical scanning controlling apparatus has a monitor for displaying the above-mentioned confocal optical scanning image signals and/or the above-mentioned image signals.

2ia. In appendix 2i, the confocal optical scanning controlling apparatus has a superimposer for simultaneously displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

2ib. In appendix 2i, the confocal optical scanning controlling apparatus has a switcher for selectively displaying the above-mentioned image signals and the confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

[0195] 2j. In appendix 2, the confocal optical scanning controlling apparatus has a commencement switch for commencing

acquisition of confocal optical scanning images.

2k. In appendix 2, the endoscope controlling apparatus has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the above-mentioned endoscope.

2l. In appendix 2, the confocal optical scanning controlling apparatus has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

2m. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is insertable into the treatment tool guiding channel of the endoscope.

2n. In appendix 2, the confocal optical scanning probe has means for instructing an acquisition position of a confocal optical scanning image.

[0196] 2na. In appendix 2n, the means for instructing an acquisition position of a confocal optical scanning image is a marker provided at the tip end portion.

2o. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

2p. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

2q. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

2r. In appendix 2, the confocal optical scanning probe has a

scanner for optical scanning in the tip end portion thereof.
2ra. In appendix 2r, the confocal optical scanning controlling apparatus has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

[0197] 2s. In appendix 2, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

2sa. In appendix 2s, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

2sb. In appendix 2s, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

2sc. In appendix 2s, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

2sd. In appendix 2s, the means for storing probe type identifying signals stores types of a scanner provided in the confocal optical scanning probe.

2se. In appendix 2s, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner provided in the confocal optical scanning probe.

2sf. In appendix 2s, the means for storing probe type identifying signals stores types of the probe.

[0198] 2sg. In appendix 2s, the confocal optical scanning controlling apparatus has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning

probe.

2sga. In appendix 2sg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling apparatus identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of the scanner in the scanner driver for driving the above-mentioned scanner in response to the content thereof.

2sgb. In appendix 2sg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling apparatus identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the above-mentioned endoscope controlling apparatus in response to the content thereof.

[0199] 2t. In appendix 2, the confocal optical scanning probe system has means for transmitting information between the confocal optical scanning controlling apparatus and the endoscope controlling apparatus.

2u. In appendix 2, the confocal optical scanning probe system has means for transmitting information between the confocal optical scanning controller portion and the CCU.

2v. In appendix 2, the confocal optical scanning controlling

apparatus transmits an ON or OFF signal of the commencement switch for commencing acquisition of a confocal optical scanning image to the endoscope controlling apparatus.

2ua. In appendix 2u, the confocal optical scanning controller portion and CCU mutually control mutual acquisition timing of respective images.

[0200] 2va. In appendix 2v, when an ON signal of the above-mentioned commencement switch is transmitted from the confocal optical scanning controller portion, the CCU controls the light source lamp so that the light source lamp of the endoscope light source portion, which generates illumination light to obtain an observation image, intermittently emits light, and carries out transfer of electric charge of the image pickup device (hereinafter simply called a "CCD"), which is executed between respective colors of illumination light.

2vaa. In appendix 2va, the confocal optical scanning controller portion drives the confocal optical scanning light source between two times of transfer of electric charge, that is, the beginning transfer and the final transfer, of the above-mentioned CCD, and irradiates light of the confocal optical scanning light source portion onto and scans an analyte portion by driving the scanner for carrying out confocal optical scanning, which is provided in the confocal optical scanning

probe. It detects the return light by the detector.

[0201] 2vaaa. In appendix 2vaa, the CCU transmits the first transfer end signal indicating the end of the above-mentioned beginning transfer to the confocal optical scanning controller, and the confocal optical scanning controller portion commences acquisition of the above-mentioned confocal optical scanning image upon receiving the first transfer end signal.

2vaaaa. In appendix 2vaa, the CCU transmits the second transfer end signal to the controller before commencing the above-mentioned final transfer, and the confocal optical scanning controller portion ends acquisition of the above-mentioned confocal optical scanning image upon receiving the second transfer end signal.

2w. In appendix 2, the CCU transmits an ON or OFF signal of the freeze switch, release switch, video printer switch of the endoscope to the confocal optical scanning controller portion, and the confocal optical scanning controller portion prohibits light emission of the confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light until the freeze action, release action, and video printer pickup action ends.

[0202] 2x. In appendix 2, the confocal optical scanning controller portion transmits an ON or OFF signal of the

commencement switch for commencing acquisition of a confocal optical scanning image to the CCU, and the CCU prohibits the freeze action, release action, and video printer pickup action even if any one of the freeze switch, release switch, and video printer switch is pressed while the confocal optical scanning image is being acquired.

2wa. In appendix 2w, means is provided, which instructs a state where light emission of the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, freeze action, release action and video printer pickup action are prohibited.

2ka. In appendix 2k, when the connector of the endoscope is not connected to the socket, the CCU transmits the information to the confocal optical scanning controller portion, and the confocal optical scanning controller portion permits continuous light emission of the confocal optical scanning light source portion in response to the ON or OFF signal of the commencement switch for commencing acquisition of the confocal optical scanning image in this case and enables continuous acquisition of the confocal optical scanning images.

[0203] (2-1): Type having a light source and a detector internally incorporated in the confocal optical scanning controlling apparatus, for which optical transmission is executed by fibers in the probe

2-1a. In appendix 2, the confocal optical scanning probe has a scanner for carrying out optical scanning in a confocal relationship in the tip end portion thereof.

2-1b. In appendix 2, the confocal optical scanning controlling apparatus has a confocal optical scanning light source portion for providing light to the above-mentioned confocal optical scanning probe.

2-1aa. In appendix 2-1a, the confocal optical scanning probe has fibers for feeding light from the confocal optical scanning light source for generating the confocal optical scanning light to the scanner disposed in the tip end portion thereof.

[0204] 2-1ba. In appendix 2-1b, the confocal optical scanning controlling apparatus has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

2-1baa. In appendix 2-1ba, the confocal optical scanning controlling apparatus has transmission fibers for transmitting light from the above-mentioned confocal optical scanning light source portion to the fibers incorporated in the above-mentioned confocal optical scanning probe when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket.

2-1baaa. In appendix 2-1baa, the confocal optical scanning

controlling apparatus has an optical coupler that is optically connected to a detector for detecting light incident from the above-mentioned transmission fiber, the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and the above-mentioned scanner.

2-1bab. In appendix 2-1ba, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the above-mentioned confocal optical scanning controlling apparatus identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, which is provided in the confocal optical scanning probe, and controls the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and the scanner driver for driving the scanner for optical scanning in a confocal relationship, which is provided in the above-mentioned optical scanning probe, in response to the content thereof.

[0205] (2-2): Light source-incorporated probe

2-2a. In appendix 2, the confocal optical scanning probe system internally provides a confocal optical scanning light source portion for generating at least confocal optical scanning light in the tip end portion of the confocal optical scanning probe and a scanner for carrying out optical scanning in a confocal relationship, and emission light from the confocal optical

scanning light source portion is made incident into the scanner.

2-2b. In appendix 2, the confocal optical scanning probe system provides a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

[0206] 2-2c. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

2-2d. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is a side-viewing scanner.

2-2e. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing scanner.

2-2aa. In appendix 2-2a, the confocal optical scanning controlling apparatus has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

2-2f. In appendix 2, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

[0207] 2-2fa. In appendix 2-2f, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

2-2fb. In appendix 2-2f, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

2-2fc. In appendix 2-2f, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

2-2fd. In appendix 2-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner.

2-2fe. In appendix 2-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

2-2ff. In appendix 2-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the probe type.

2-2fg. In appendix 2-2f, the confocal optical scanning controlling apparatus has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

[0208] 2-fga. In appendix 2-2fg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling apparatus identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of the scanner in the scanner driver for driving the scanner that carries out optical scanning in a confocal relationship in response to the content thereof.

2-2aa. In appendix 2-2a, the confocal optical scanning controlling apparatus has a confocal optical scanning controller portion, a scanner driver for driving the above-mentioned scanner and a driver for driving the above-mentioned confocal optical scanning light source portion.

[0209] (2-3): Detector-incorporated probe

2-3a. In appendix 2, the confocal optical scanning probe system internally provides at least a scanner for optical scanning in a confocal relationship in the tip end portion of the confocal optical scanning probe, and a detector for detecting return light from an analyte side scanned by the above-mentioned scanner, and the return light having passed through the above-mentioned scanner is made incident into the above-mentioned detector.

2-3b. In appendix 2, the confocal optical scanning controlling apparatus has a socket that is attached to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

[0210] 2-3c. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

2-3d. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is a side-viewing scanner.

2-3e. In appendix 2, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing scanner.

2-3aa. In appendix 2-3a, the confocal optical scanning controlling apparatus has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

[0211] 2-3f. In appendix 2, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

2-3fa. In appendix 2-3f, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

2-3fb. In appendix 2-3f, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

2-3fc. In appendix 2-3f, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

2-3fd. In appendix 2-3f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner for carrying out optical scanning in a confocal relationship.

2-3ff. In appendix 2-3f, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

2-3fg. In appendix 2-3f, the means for storing probe type identifying signals stores the probe type.

[0212] 2-3fh. In appendix 2-3f, the confocal optical scanning controlling apparatus has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

2-3fha. In appendix 2-3fh, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling apparatus identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of the scanner in the scanner driver for driving the scanner that carries out optical scanning in a confocal relationship in response to the content thereof.

2-3ab. In appendix 2-3a, the confocal optical scanning controlling apparatus has at least the confocal optical scanning controller portion, the scanner driver for driving the above-mentioned scanner, and an amplifier for amplifying detection signals from the detector, and transmitting signals to the above-mentioned confocal optical scanning controller portion.

[0213] (2-4) : Connectors for respective direct-viewing, side-viewing and diagonal-viewing confocal optical scanning probes are commonly used.

2-4. In appendix 2, the above-mentioned socket provided in the confocal optical scanning controlling apparatus can be selectively connected to the connector of the respective confocal optical scanning probes for direct-viewing, side-viewing and diagonal-viewing.

(Background of appendix 2 group) These are similar to the prior arts, shortcomings of the prior arts, and objects of appendix 1 group.

[0214] 3rd group: Series in which a confocal optical scanning controlling portion and an endoscope controlling portion communicate with each other.

3. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring

signals to form an observation image of an analyte; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion (hereinafter called a "CCU") for converting signals coming from the endoscope to image signals; a confocal optical scanning probe for acquiring information to form a confocal optical scanning image; and a confocal optical scanning controlling portion having at least a confocal optical scanning controller portion for converting information coming from the above-mentioned confocal optical scanning probe to confocal optical scanning image signals; wherein the confocal optical scanning probe system has means for transmitting information between the confocal optical scanning controller portion and the CCU.

[0215] 3a. In appendix 3, at least the above-mentioned endoscope controlling portion and the above-mentioned confocal optical scanning controlling portion are provided to be integral with each other.

3b. In appendix 3, the above-mentioned endoscope controlling portion is provided as an endoscope controlling apparatus separately from the confocal optical scanning controlling portion provided as the confocal optical scanning apparatus.

3c. In appendix 3, the endoscope controlling apparatus has the CCU and the endoscope light source portion for generating

illumination light to acquire an observation image.

3ca. In appendix 3c, the endoscope controlling apparatus has the CCU and the endoscope light source portion provided integral with each other.

3cb. In appendix 3c, the endoscope controlling portion consists of the CCU apparatus and the endoscope light source portion, which are provided separately from each other.

[0216] 3d. In appendix 3, the confocal optical scanning controlling apparatus has the confocal optical scanning controller portion and the confocal optical light source portion for generating confocal optical scanning light.

3da. In appendix 3d, the confocal optical scanning controlling apparatus has the confocal optical scanning controller portion and the confocal optical scanning light source portion provided integral with each other.

3db. In appendix 3d, the confocal optical scanning controlling apparatus is composed of the confocal optical scanning controller apparatus and the confocal optical scanning light source apparatus including the confocal optical scanning light source portion, which are provided separately from each other.

3e. In appendix 3, the confocal optical scanning controlling portion transmits an ON or OFF signal of the commencement switch for commencing acquisition of a confocal optical scanning image

to CCU.

3f. In appendix 3, the confocal optical scanning controller portion and CCU mutually control timing of mutual image acquisition.

[0217] 3ea. In appendix 3e, when an ON signal of the commencement switch is transmitted from the confocal optical scanning controller portion, the CCU controls the light source lamp of the endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image, so that it intermittently emits light, and carries out transfer of electric charge of an image pickup device (hereinafter called a "CCD"), which is carried out between respective colors of illumination light, two times.

3eaa. In appendix 3ea, a scanner for carrying out optical scanning in a confocal relationship is provided in the tip end portion of the confocal optical scanning probe, and return light from the analyte side, which is optically scanned by the above-mentioned scanner, is detected by the detector.

3eaaa. In appendix 3eaa, the confocal optical scanning controller portion drives the confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light between the beginning transfer and the final transfer of two times of transfer of electric charge of the above-mentioned

CCD, irradiates light of the confocal optical scanning light source portion by driving the above-mentioned scanner in order to carry out scanning, and detects the return light by the detector.

[0218] 3eab. In appendix 3ea, the CCU transmits the first terminal signal, which indicates end of the above-mentioned beginning transfer, to the confocal optical scanning controller, and the confocal optical scanning controller portion commences acquisition of the above-mentioned confocal optical scanning image upon receiving the first transfer end signal.

3eaba. In appendix 3eab, the CCU transmits the second transfer end signal to the controller before commencing the above-mentioned final transfer and ends acquisition of the above-mentioned confocal optical scanning image upon receiving the second transfer end signal.

3dc. In appendix 3d, the CCU transmits an ON or OFF signal of the freeze switch, release switch, video printer switch of the endoscope to the confocal optical scanning controller, and the confocal optical scanning controller portion prohibits light emission of the confocal optical scanning light source portion until the freeze action, release action, and video printer pickup action end.

[0219] 3eb. In appendix 3e, the confocal optical scanning

controller portion transmits an ON or OFF signal of the commencement switch for commencing acquisition of a confocal optical scanning image to the CCU, and the CCU prohibits any freeze action, release action and video printer pickup action even if the freeze switch, release switch and video printer pickup switch of the endoscope are pressed while a confocal optical scanning image is being acquired.

3eba. In appendix 3eb, the confocal optical scanning controller portion is provided with means for instructing a state where light emission of the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, freeze action, release action and video printer pickup action are prohibited.

3ec. In appendix 3e, when the connector of the endoscope is not connected to the socket, the CCU transmits the information to the confocal optical scanning controller portion, and the confocal optical scanning controller portion permits continuous light emission of the confocal optical scanning light source in response to an ON or OFF signal of the commencement switch for commencing acquisition of a confocal optical scanning image in this case and continuously becomes able to acquire confocal optical scanning images.

[0220] (Background of appendix 3) (Shortcomings of prior arts with respect to appendix 3 group) There is a possibility to

adversely influence the endoscopic image when the light source for a confocal optical scanning image is emitted in an attempt to acquire the confocal optical scanning image while acquiring an endoscopic image. To the contrary, there is also a possibility to adversely influence the confocal optical scanning image when the endoscope light source is emitted to an analyte portion in an attempt to acquire an endoscopic image while acquiring a confocal optical scanning image. Therefore, when one inspection is carried out, the other inspection must be stopped. (Object of appendix 3 group) To provide an optimal endoscopic inspection and confocal optical scanning (microscopic) inspection.

[0221] 4th group: Images of a confocal optical scanning controlling portion and an endoscopic controlling portion are displayed on the same monitor.

4. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring signals to form an observation image of an analyte; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion (hereinafter called a "CCU") for converting signals coming from the endoscope to image signals; a confocal optical scanning probe for acquiring information to form a confocal optical scanning image; and a confocal optical scanning controlling

portion having at least a confocal optical scanning controller portion for converting information coming from the above-mentioned confocal optical scanning probe to confocal optical scanning image signals; wherein the confocal optical scanning probe system has a monitor for displaying the above-mentioned image signals and/or confocal optical scanning image.

[0222] 4a. In appendix 4, at least the above-mentioned endoscopic controlling portion and the above-mentioned confocal optical scanning controlling portion are provided to be integral with each other.

4b. In appendix 4, the above-mentioned endoscope controlling portion is provided as an endoscope controlling apparatus separately from the confocal optical scanning controlling portion provided as the confocal optical scanning apparatus.

4c. In appendix 4, the endoscope controlling apparatus has the CCU and the endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image.

4d. In appendix 4, the CCU and the endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image are provided to be integral with each other.

4ca. In appendix 4, the endoscope controlling apparatus consists of the CCU apparatus and endoscope light source apparatus, which

are provided separately from each other.

[0223] 4e. In appendix 4, the confocal optical scanning controlling apparatus has a confocal optical scanning controller portion and a confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light.

4ea. In appendix 4, the confocal optical scanning controlling apparatus has the confocal optical scanning controller portion and confocal optical scanning light source portion provided integral with each other.

4f. In appendix 4, the confocal optical scanning controlling apparatus has a confocal optical scanning controller apparatus and a confocal optical scanning light source apparatus including a confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light, which are provided separately from each other.

4g. In appendix 4, the above-mentioned endoscope has an optical fiber for illumination, and the endoscopic controlling portion has an endoscope light source portion that guides light into the optical fiber.

4h. In appendix 4, an image displayed on the above-mentioned monitor is selectively displayed in terms of the above-mentioned image signals or confocal optical scanning image signals by means of a switcher.

[0224] 4i. In appendix 4, images displayed on the above-mentioned monitor are displayed while synthesizing or selecting the above-mentioned image signals and/or confocal optical scanning image signals by means of a superimposer.

4j. In appendix 4, the above-mentioned monitor is separately provided.

4ha. In appendix 4, the above-mentioned switcher is provided in the monitor.

4ia. In appendix 4, the above-mentioned superimposer is provided in the monitor.

4k. In appendix 4, the endoscope controlling portion has a monitor for displaying the above-mentioned image signals and/or confocal optical scanning image signals.

4l. In appendix, the endoscope controlling portion has a superimposer for simultaneously displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

4m. In appendix 4, the endoscope controlling portion has a switcher for selectively displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

[0225] 4n. In appendix 4, the confocal optical scanning controlling portion has a monitor for displaying the

above-mentioned confocal optical scanning image signals and/or the above-mentioned image signals,

4o. In appendix 4, the confocal optical scanning controlling portion has a superimposer for simultaneously displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals.

4p. In appendix 4, the confocal optical scanning controlling portion has a switcher for selectively displaying the above-mentioned image signals and confocal optical scanning image signals on the above-mentioned monitor.

[0226] (Background of appendix 4 group)

(Conventional shortcomings with respect to appendix 4 group)

There is a shortcoming in that a monitor for the endoscopic image is prepared separately in addition to the monitor for confocal images.

(Object of appendix 4 group) A normal endoscopic inspection and a confocal optical scanning (microscopic) inspection can be carried out without the sight line being changed to a large extent.

[0227] 5th group: Series in a plurality of types of confocal optical scanning probes can be detachably connected selectively.

5. A confocal optical scanning probe system comprising: a

plurality of confocal optical scanning probes for acquiring information to form confocal optical scanning images; and a confocal optical scanning controlling portion having at least a confocal optical scanning controller portion for converting the information coming from the above-mentioned confocal optical scanning probes to confocal optical scanning image signals, wherein the confocal optical scanning controlling portion has a socket that selectively attaches the above-mentioned plurality of confocal optical scanning probes to and detaches the same from.

5a. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring signals to form an observation image of an analyte; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion (hereinafter called a "CCU") for converting signals coming from the endoscope to image signals; a plurality of confocal optical scanning probes for acquiring information to form a confocal optical scanning image; and a confocal optical scanning controlling portion having at least a confocal optical scanning controller portion for converting information coming from the above-mentioned confocal optical scanning probe to confocal optical scanning image signals; wherein the confocal optical scanning controlling portion has a socket that selectively

attaches the above-mentioned plurality of confocal optical scanning probes to and detaches the same from.

[0228] 5aa. In appendix 5a, at least the above-mentioned endoscope controlling portion and the above-mentioned confocal optical scanning controlling portion are provided to be integral with each other.

5ab. In appendix 5a, the above-mentioned endoscope controlling portion is provided as an endoscope controlling apparatus separately from the confocal optical scanning controlling portion provided as a confocal optical scanning controlling apparatus.

5aba. In appendix 5ab, the endoscope controlling apparatus has a CCU and an endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image.

5abb. In appendix 5ab, the endoscope controlling apparatus has a CCU and an endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image, which are provided to be integral with each other.

[0229] 5abc. In appendix 5ab, the endoscope controlling apparatus consists of a CCU apparatus and an endoscope light source apparatus including an endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image, which are provided separately from each other.

5abd. In appendix 5ab, the confocal optical scanning controlling apparatus has a confocal optical scanning controller portion and a confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light.

5abda. In appendix 5abd, the confocal optical scanning controlling apparatus has a confocal optical scanning controller portion and a confocal optical scanning light source portion, which are provided to be integral with each other.

5abdb. In appendix 5abd, the confocal optical scanning controlling apparatus has a confocal optical scanning controller apparatus and a confocal optical scanning light source apparatus including a confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light, which are provided separately from each other.

5ac. In appendix 5a, the confocal optical scanning probe is insertable into a treatment tool guiding channel of an endoscope.

[0230] 5b. In appendix 5, the confocal optical scanning probe has means for instructing an acquisition position of a confocal optical scanning image.

5ba. In appendix 5b, the means for instructing an acquisition position of a confocal optical scanning image is a marker attached to the tip end portion.

5c. In appendix 5, the confocal optical scanning probe is a

direct-viewing type.

5d. In appendix 5, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

5e. In appendix 5, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

[0231] 5f. In appendix 5, the confocal optical scanning probe has a scanner for optical scanning in a confocal relationship in the tip end portion thereof.

5fa. In appendix 5f, the confocal optical scanning controlling portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

5g. In appendix 5, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

[0232] 5ga. In appendix 5g, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

5gb. In appendix 5g, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

5gc. In appendix 5g, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

5gd. In appendix 5g, the means for storing probe type identifying signals stores a type of a scanner for optical scanning in a confocal relationship.

5ge. In appendix 5g, the means for storing probe type identifying

signals stores the drive frequency of the scanner.

5gf. In appendix 5g, the means for storing probe type identifying signals stores the type of probe for optical scanning in a confocal relationship.

[0233] 5gg. In appendix 5g, the confocal optical scanning controlling portion has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

5gga. In appendix 5gg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of a scanner in the scanner driver for driving the scanner which carries out scanning in a confocal relationship in response to the content thereof.

[0234] 5ag. In appendix 5a, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals, and the confocal optical scanning controlling portion has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

5aga. In appendix 5ag, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the

above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals and controls the above-mentioned endoscope controlling portion in response to the content thereof.

[0235] (5-1): A light source and a detector are provided in the confocal optical scanning controlling apparatus, and optical transmission is executed by a fiber in the probe.

5-1a. In appendix 5, the confocal optical scanning probe has a scanner for carrying out optical scanning in a confocal relationship in the tip end portion thereof.

5-1b. In appendix 5, the confocal optical scanning controlling portion has a confocal optical scanning light source for supplying light to the above-mentioned confocal optical scanning probe.

5-1aa. In appendix 5-1a, the confocal optical scanning probe has a fiber for feeding light from the confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light to the scanner disposed in the tip end portion thereof.

[0236] 5-1c. In appendix 5, the confocal optical scanning controlling portion has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

5-1ca. In appendix 5-1c, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion has a transmission fiber for transmitting light from the above-mentioned confocal optical scanning light source to a fiber internally incorporated in the above-mentioned confocal optical scanning probe.

5-1caa. In appendix 5-1ca, the confocal optical scanning controlling portion has an optical coupler that is optically connected to a detector for detecting light incident from the above-mentioned transmission fiber, the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and a scanner for optical scanning in a confocal relationship, which is provided in the tip end portion of the above-mentioned confocal optical scanning probe.

[0237] 5-1d. In appendix 5, the confocal optical scanning probe has a scanner for carrying out optical scanning in a confocal relationship in regard to the means for storing probe type identifying signals, and the confocal optical scanning controlling portion has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe and a scanner driver for driving the scanner.

5-1da. In appendix 5-1d, when the above-mentioned connector

of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the confocal optical scanning light source portion for supplying light to the above-mentioned confocal optical scanning probe and the above-mentioned scanner driver in response to the content thereof.

[0238] (5-2): Light source-incorporated probe

5-2. In appendix 5, at least the confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light and a scanner for scanning the light are internally incorporated in the tip end portion of the confocal optical scanning probe. Light emitted from the confocal optical scanning light source portion is made incident into the scanner.

5-2a. In appendix 5-2, the probe has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

[0239] 5-2b. In appendix 5-2, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

5-2c. In appendix 5-2, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

5-2d. In appendix 5-2, the confocal optical scanning probe is

a diagonal-viewing type.

5-2e. In appendix 5-2, the confocal optical scanning portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

[0240] 5-2f. In appendix 5-2, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

5-2fa. In appendix 5-2f, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

5-2fb. In appendix 5-2f, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

5-2fc. In appendix 5-2f, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

5-2fd. In appendix 5-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner.

5-2ff. In appendix 5-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

5-2fg. In appendix 5-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of probe.

[0241] 5-2fh. In appendix 5-2f, a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe is provided.

5-2fha. In appendix 5-2fh, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning

controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of a scanner in the scanner driver for driving the scanner in response to the content thereof.

5-2g. In appendix 5-2, the confocal optical scanning probe has at least a confocal optical scanning light source portion and a scanner, and the confocal optical scanning controlling portion has a confocal optical scanning controller portion, a scanner driver for driving the above-mentioned scanner, and a driver for driving the above-mentioned confocal optical scanning light source portion.

[0242] (5-3): Detector-incorporated probe

5-3. In appendix 5, at least a scanner for carrying out optical scanning in a confocal relationship and a detector are incorporated in the tip end portion of the confocal optical scanning probe, and the light returning from the scanner is made incident into the detector.

5-3a. In appendix 5-3, a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe is provided.

[0243] 5-3b. In appendix 5-3, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

5-3c. In appendix 5-3, the confocal optical scanning probe

is a side-viewing type.

5-3d. In appendix 5-3, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

5-3e. In appendix 5-3, the confocal optical scanning controlling portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

[0244] 5-3f. In appendix 5-3, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

5-3fa. In appendix 5-3f, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

5-3fb. In appendix 5-3f, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

5-3fc. In appendix 5-3f, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

5-3fd. In appendix 5-3f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner.

5-3ff. In appendix 5-3f, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of a scanner.

5-3fg. In appendix 5-3f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of probe.

[0245] 5-3fh. In appendix 5-3f, a socket that is attachable to and detachable from the connector of a confocal optical scanning probe is provided.

5-3fha. In appendix 5-3fh, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of a scanner in the scanner driver for driving the scanner in response to the content thereof.

5-3g. In appendix 5-3, the confocal optical scanning controlling apparatus has at least the confocal optical scanning controller portion, the scanner driver for driving the above-mentioned scanner, and an amplifier for amplifying detection signals from the above-mentioned detector, and transmitting signals to the above-mentioned confocal optical scanning controller portion.

[0246] (5-4): Connectors of respective confocal optical scanning probes for direct-viewing, side-viewing and diagonal-viewing are commonly used.

5-4. In appendix 5, the above-mentioned socket can be selectively connected to the connectors for respective confocal optical scanning probes for direct-viewing, side-viewing and diagonal-viewing.

[0247] (Background of appendix 5 group)

(Conventional shortcomings with respect to appendix 5 group)

Since a plural type of confocal optical scanning probes could

not be used, it was impossible to select an optimal confocal optical scanning probe best suited to an analyte portion (Object of appendix 5 group). It is an object to select an optimal confocal optical scanning probe for an analyte portion.

[0248] 6th group: A probe is inserted into the endoscope channel.

6. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring signals to form an observation image of an analyte portion and a treatment tool insertion channel; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion (hereinafter called a "CCU") for converting signals from the endoscope to image signals; a confocal optical scanning probe for acquiring information to form a confocal optical scanning image; and a confocal optical scanning controlling portion having at least a confocal optical scanning controller portion for converting information from the above-mentioned confocal optical scanning probe to confocal optical scanning image signals; wherein the above-mentioned confocal optical scanning probe is insertable through the treatment tool channel.

[0249] 6a. In appendix 6, the above-mentioned endoscope has a fiber for illumination and the endoscope controlling portion has an endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image, which guides

light into the optical fiber.

6b. In appendix 6, a monitor is provided, which displays the above-mentioned image signals and/or confocal optical scanning image signals.

6c. In appendix 6, a socket that is attachable to and detachable from the connector of the endoscope is provided.

6d. In appendix 6, socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe is provided.

6e. In appendix 6, the confocal optical scanning probe has means for instructing an acquisition position of a confocal optical scanning image.

[0250] 6ea. In appendix 6e, the means for instructing an acquisition position of a confocal optical scanning image is a marker provided at the tip end portion.

6f. In appendix 6, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

6g. In appendix 6, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

6h. In appendix 6, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

6i. In appendix 6, the confocal optical scanning probe has a scanner for carrying out optical scanning in a confocal

relationship in the tip end portion thereof.

[0251] 6ia. In appendix 6i, the confocal optical scanning controlling portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

6j. In appendix 6, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

6ja. In appendix 6j, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

6jb. In appendix 6j, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

6jc. In appendix 6j, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

6jd. In appendix 6j, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner.

6je. In appendix 6j, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

6jf. In appendix 6j, the means for storing probe type identifying signals stores the type of probe.

[0252] 6jg. In appendix 6j, the confocal optical scanning controlling portion has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

6jga. In appendix 6jg, when the above-mentioned connector of

the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of a scanner in the scanner driver for driving the scanner in response to the content thereof.

[0253] 6jgb. In appendix 6jg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the above-mentioned endoscope controlling portion in response to the content thereof.

6k. In appendix 6, the endoscope controlling apparatus includes a CCU and an endoscope light source portion for generating illumination light to acquire an observation image.

6. In appendix 6, the confocal optical scanning controlling portion includes a confocal optical scanning controller portion and a confocal optical scanning light source portion for generating confocal optical scanning light.

[0254] (6-1): The confocal optical scanning controlling apparatus internally incorporates a light source and a detector, and carries out optical transmission by a fiber in the probe.

6-1. In appendix 6, the confocal optical scanning probe has a scanner for carrying out optical scanning in a confocal relationship in the tip end portion thereof.

6-1a. In appendix 6-1, the confocal optical scanning controlling portion has a confocal optical scanning light source portion for supplying light to the above-mentioned confocal optical scanning probe.

6-1aa. In appendix 6-1a, the confocal optical scanning probe has a fiber for feeding light from the confocal optical scanning light source portion to the scanner disposed at the tip end portion.

6-1aaa. In appendix 6-1aa, the confocal optical scanning controlling portion has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe.

[0255] 6-1aaaa. In appendix 6-1aaa, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion has a transmission fiber for transmitting light from the above-mentioned confocal optical scanning light source portion to the fiber incorporated in the above-mentioned confocal optical scanning probe.

6-1aaaaa. In appendix 6-1aaaa, the confocal optical scanning

controlling portion has the above-mentioned transmission fiber, and the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and an optical coupler optically connected to the detector for detecting light incident from the above-mentioned scanner.

6-1. In appendix 6, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and the scanner driver for driving the above-mentioned scanner in response to the content thereof.

[0256] (6-2): Light source-incorporated probe

6-2. In appendix 6, at least the confocal optical scanning light source portion and a scanner are incorporated in the tip end portion of the confocal optical scanning probe, and light emitted from the confocal optical scanning light source portion is made incident into the scanner.

6-2a. In appendix 6-2, a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe is provided.

[0257] 6-2b. In appendix 6-2, the confocal optical scanning

probe is a direct-viewing type. 6-2c. In appendix 6-2, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type. 6-2d. In appendix 6-2, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type. 6-2e. In appendix 6-2, the confocal optical scanning portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

[0258] 6-2f. In appendix 6-2, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals. 6-2fa. In appendix 6-2f, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

6-2fb. In appendix 6-2f, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

6-2fc. In appendix 6-2f, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

6-2fd. In appendix 6-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner.

6-2fe. In appendix 6-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of a scanner.

6-2ff. In appendix 6-2f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of probe.

[0259] 6-2fg. In appendix 6-2f, a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe is provided.

6-2fga. In appendix 6-2fg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of a scanner in the scanner driver for driving the scanner in response to the content thereof.

6-2g. In appendix 6-2, the confocal optical scanning controlling portion has a confocal optical scanning controller portion, a scanner driver for driving the above-mentioned scanner and a driver for driving the above-mentioned confocal optical scanning light source portion.

[0260] (6-3): Detector-incorporated probe

6-3. In appendix 6, at least a scanner and a detector are incorporated in the tip end portion of the confocal optical scanning probe, and light returning from the scanner is made incident into the detector.

6-3a. In appendix 6-3, a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning probe is provided.

[0261] 6-3b. In appendix 6-3, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

6-3c. In appendix 6-3, the confocal optical scanning probe

is a side-viewing type.

6-3d. In appendix 6-3, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

6-3e. In appendix 6-3, the confocal optical scanning controlling portion has a scanner driver for driving the above-mentioned scanner.

[0262] 6-3f. In appendix 6-3, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

6-3fa. In appendix 6-3f, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

6-3fb. In appendix 6-3f, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

6-3fc. In appendix 6-3f, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

6-3fd. In appendix 6-3f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner.

6-3fe. In appendix 6-3f, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

6-3ff. In appendix 6-3f, the means for storing probe type identifying signals stores the type of probe.

[0263] 6-3fg. In appendix 6-3f, the confocal optical scanning controlling portion has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning

probe.

6-3fga. In appendix 6-3ffg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of a scanner in the scanner driver for driving the scanner in response to the content thereof.

[0264] 6-3g. In appendix 6-3, the confocal optical scanning controlling portion has at least the confocal optical scanning controller portion, a scanner driver for driving the above-mentioned scanner, and an amplifier for amplifying detection signals from the above-mentioned detector, and transmitting signals to the above-mentioned confocal optical scanning controller portion.

[0265] (6-4): Connectors of respective confocal optical scanning probe of direct-viewing, side-viewing and diagonal-viewing can be commonly used.

6-4. In appendix 6, the above-mentioned socket can be selectively connected to the connector of respective confocal optical scanning probes of direct-viewing, side-viewing and diagonal-viewing.

(Background of appendix 6 group)

(Prior arts with respect to appendix 6 group, and shortcomings of the prior arts) These are the same as those in appendix 1 group. (Object of appendix 6 group). This is the same as that of appendix 1.

[0266] 7th group: the optical connector and electric connector are integrated as one. It is possible to easily connect the connector of the confocal optical scanning probe to the confocal optical scanning controlling apparatus.

7. A confocal optical scanning probe system having at least a confocal optical scanning probe in which a first optical fiber having a scanner internally incorporated therein, transmitting light from a confocal optical scanning light source portion to the scanner and transmitting detection light from the scanner to a detector is internally incorporated, and a connector having one end portion of the first transmission line for transmitting a drive signal to the above-mentioned scanner exposed and at the same time one end portion of the above-mentioned first optical fiber exposed; and a confocal optical scanning controller portion having the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, the above-mentioned scanner, and a scan driver for driving the above-mentioned scanner incorporated therein, controlling the confocal optical scanning light source portion, detector and scanner driver,

and acquiring a confocal optical scanning image; having a socket provided with one end portion of the second transmission line for electrically and optically connecting the end portion of the above-mentioned first transmission line and the end portion of the above-mentioned first optical fiber to each other when the connector is detachably connected and one end portion of the second optical fiber; and having a confocal optical scanning controlling apparatus in which the other end portion of the above-mentioned second transmission line is electrically connected to the above-mentioned scanner driver, and the other end portion of the above-mentioned second optical fiber is optically connected to the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and detector.

[0267] 7-1. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring an observation image of an analyte portion; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion (hereinafter called a "CCU") for converting signals from the endoscope to image signals; a confocal optical scanning probe having at least a confocal optical scanning probe in which a first optical fiber having a scanner internally incorporated therein, transmitting light from a confocal optical scanning light source portion to the scanner and transmitting detection

light from the scanner to a detector is internally incorporated, and a connector having one end portion of the first transmission line for transmitting a drive signal to the above-mentioned scanner exposed and at the same time one end portion of the above-mentioned first optical fiber exposed; and a confocal optical scanning controller portion having the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, the above-mentioned scanner, and a scan driver for driving the above-mentioned scanner incorporated therein, controlling the confocal optical scanning light source portion, detector and scanner driver, and acquiring a confocal optical scanning image; having a socket provided with one end portion of the second transmission line for electrically and optically connecting the end portion of the above-mentioned first transmission line and the end portion of the above-mentioned first optical fiber to each other when the connector is detachably connected and one end portion of the second optical fiber; and having a confocal optical scanning controlling apparatus in which the other end portion of the above-mentioned second transmission line is electrically connected to the above-mentioned scanner driver, and the other end portion of the above-mentioned second optical fiber is optically connected to the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and detector.

[0268] 7-1a. In appendix, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

7-1b. In appendix 7, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

7-1c. In appendix 7, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

7-1d. In appendix 7, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

7-1da. In appendix 7-1d, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

[0269] 7-1db. In appendix 7-1d, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

7-1dc. In appendix 7-1d, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

7-1dd. In appendix 7-1d, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner.

7-1de. In appendix 7-1d, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

7-1df. In appendix 7-1d, in appendix 7-1d, the means for storing probe type identifying signals stores the type of probe.

[270] 7-1dg. In appendix 7-1d, the confocal optical scanning controlling portion has a socket that is attachable to and detachable from the connector of the confocal optical scanning

probe.

7-1dga. In appendix 7-1dg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of the scanner of the scanner driver in response to the content thereof.

[0271] (7-2): Light source-incorporated probe

7-2. A confocal optical scanning probe system comprising: a confocal optical scanning probe in which a confocal optical scanning light source portion and a scanner are incorporated, a first optical fiber for transmitting detection light from the scanner to a detector is incorporated, and a connector in which one end portion of the first transmission line for transmitting a drive signal to the above-mentioned scanner and one end portion of the second transmission line for supplying drive power to the above-mentioned confocal optical scanning light source portion are exposed, and at the same time one end portion of the above-mentioned first optical fiber is exposed; and a confocal optical scanning controlling apparatus having at least a controller portion, in which a driver for driving the above-mentioned confocal optical scanning light source

portion, the above-mentioned detector and a scanner driver for driving the above-mentioned scanner are incorporated, for controlling the driver for driving the confocal optical scanning light source portion, detector and scanner driver and for acquiring a confocal optical scanning image, and having a socket provided with end portions of the third and fourth transmission lines, with which the end portion of the above-mentioned first transmission line, end portion of the above-mentioned second transmission line and end portion of the above-mentioned first optical fiber are, respectively, electrically and optically connected, and one end portion of the second optical fiber; wherein the other end portion of the above-mentioned third transmission line is electrically connected to the above-mentioned scanner driver, the other end portion of the above-mentioned fourth transmission line is electrically connected to the driver for driving the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, and the other end portion of the above-mentioned second optical fiber is optically connected to the above-mentioned detector.

[0272] 7-2a. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring signals to form an observation image of an analyte; an endoscope controlling portion having at least a camera control

unit portion (hereinafter called a "CCU") for converting signals coming from the endoscope to image signals; a confocal optical scanning probe in which a confocal optical scanning light source portion and a scanner are incorporated, a first optical fiber for transmitting detection light from the scanner to a detector is incorporated, and a connector in which one end portion of the first transmission line for transmitting a drive signal to the above-mentioned scanner and one end portion of the second transmission line for supplying drive power to the above-mentioned confocal optical scanning light source portion are exposed, and at the same time one end portion of the above-mentioned first optical fiber is exposed; and a confocal optical scanning controlling apparatus having at least a confocal optical scanning controlling portion, in which a driver for driving the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, the above-mentioned detector and a scanner driver for driving the above-mentioned scanner are incorporated, for controlling the driver for driving the confocal optical scanning light source portion, detector and scanner driver and for acquiring a confocal optical scanning image, and having a socket provided with end portions of the third and fourth transmission lines, with which the end portion of the above-mentioned first transmission line, end portion of the

above-mentioned second transmission line and end portion of the above-mentioned first optical fiber are, respectively, electrically and optically connected, and one end portion of the second optical fiber; wherein the other end portion of the above-mentioned third transmission line is electrically connected to the above-mentioned scanner driver, the other end portion of the above-mentioned fourth transmission line is electrically connected to the driver for driving the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, and the other end portion of the above-mentioned second optical fiber is optically connected to the above-mentioned detector.

[0273] 7-2b. In appendix 7, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

7-2c. In appendix 7, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

7-2d. In appendix 7, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

7-2e. In appendix 7, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

[0274] 7-2ea. In appendix 7-2e, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

7-2eb. In appendix 7-2e, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

7-2ec. In appendix 7-2e, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

7-2ed. In appendix 7-2e, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner.

7-2ef. In appendix 7-2e, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

7-2ef. In appendix 7-2e, the means for storing probe type identifying signals stores the type of probe.

[0275] 7-2eg. In appendix 7-2e, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of a scanner in the scanner driver in response to the content thereof.

7-2egb. In appendix 7-2eg, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the driver for driving the above-mentioned confocal optical scanning light source portion and the above-mentioned scanner driver.

[0276] (7-3): Detector-incorporated probe

7-3. A confocal optical scanning probe system comprising: a confocal optical scanning probe, in which a scanner and a detector are incorporated and a first optical fiber for transmitting light from the confocal optical scanning light source portion to the scanner is incorporated, having a connector in which one end portion of the first transmission line for transmitting a drive signal to the above-mentioned scanner and one end portion of the second transmission line for transmitting an output signal of the above-mentioned detector are exposed, and at the same time one end portion of the above-mentioned first optical fiber is exposed; a confocal optical scanning controlling apparatus, in which the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, an amplifier for amplifying an output signal from the above-mentioned detector, and a scanner driver for driving the above-mentioned scanner are incorporated, having at least a controller portion for controlling the confocal optical scanning light source portion, amplifier and scanner driver and for acquiring a confocal optical scanning image, and having a socket provided with one end portion of the third transmission line, one end portion of the fourth transmission line and one end portion of the second optical fiber by which, when the above-mentioned connector is detachably connected to the above-mentioned socket, the end portion of

the above-mentioned first transmission line, the end portion of the above-mentioned second transmission line and the end portion of the above-mentioned first optical fiber are, respectively, electrically and optically connected, and in which the other end portion of the above-mentioned third transmission line is electrically connected to the above-mentioned scanner driver, the other end portion of the above-mentioned fourth transmission line is electrically connected to the above-mentioned amplifier, and the other end portion of the above-mentioned second optical fiber is optically connected to the above-mentioned confocal optical scanning light source portion.

[0277] 7-3a. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring signals to form an observation image of an analyte; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion (hereinafter called a "CCU") for converting signals coming from the endoscope to image signals; and a confocal optical scanning probe, in which a scanner and a detector are incorporated and a first optical fiber for transmitting light from the confocal optical scanning light source portion to the scanner is incorporated, having a connector in which one end portion of the first transmission line for transmitting a drive

signal to the above-mentioned scanner and one end portion of the second transmission line for transmitting an output signal of the above-mentioned detector are exposed, and at the same time one end portion of the above-mentioned first optical fiber is exposed; a confocal optical scanning controlling apparatus, in which the above-mentioned confocal optical scanning light source portion, an amplifier for amplifying an output signal from the above-mentioned detector, and a scanner driver for driving the above-mentioned scanner are incorporated, having at least a controller portion for controlling the confocal optical scanning light source portion, amplifier and scanner driver and for acquiring a confocal optical scanning image, and having a socket provided with one end portion of the third transmission line, one end portion of the fourth transmission line and one end portion of the second optical fiber by which, when the above-mentioned connector is detachably connected to the above-mentioned socket, the end portion of the above-mentioned first transmission line, the end portion of the above-mentioned second transmission line and the end portion of the above-mentioned first optical fiber are, respectively, electrically and optically connected, and in which the other end portion of the above-mentioned third transmission line is electrically connected to the above-mentioned scanner driver,

the other end portion of the above-mentioned fourth transmission line is electrically connected to the above-mentioned amplifier, and the other end portion of the above-mentioned optical fiber is optically connected to the above-mentioned confocal optical scanning light source portion.

[0278] 7-3b. In appendix 7-3, the confocal optical scanning probe is a direct-viewing type.

7-3c. In appendix 7-3, the confocal optical scanning probe is a side-viewing type.

7-3d. In appendix 7-3, the confocal optical scanning probe is a diagonal-viewing type.

7-3e. In appendix 7-3, the confocal optical scanning probe has means for storing probe type identifying signals.

7-3ea. In appendix 7-3e, the means for storing probe type identifying signals is a memory.

[0279] 7-3eb. In appendix 7-3e, the means for storing probe type identifying signals is a semiconductor memory.

7-3ec. In appendix 7-3e, the means for storing probe type identifying signals is a ROM.

7-3ed. In appendix 7-3e, the means for storing probe type identifying signals stores the type of scanner.

7-3ef. In appendix 7-3e, the means for storing probe type identifying signals stores the drive frequency of the scanner.

7-3eg. In appendix 7-3e, the means for storing probe type identifying signals stores the type of probe.

[0280] 7-3eh. In appendix 7-3e, when the above-mentioned connector of the confocal optical scanning probe is connected to the above-mentioned socket, the confocal optical scanning controlling portion identifies the content of the means for storing probe type identifying signals, and controls the drive frequency of a scanner in the scanner driver in response to the content thereof.

7-3f. In appendix 7-3, the confocal optical scanning controlling portion has at least a confocal optical scanning controller portion, a scanner driver for driving the above-mentioned scanner, and an amplifier for amplifying a detection signal from the above-mentioned detector and transmitting the signal to the above-mentioned confocal optical scanning controller portion.

[0281] (7-4): Connectors of respective confocal optical scanning probes for direct-viewing type, side-viewing type and diagonal-viewing type are commonly used.

7-4. In appendix 7, the above-mentioned socket can be selectively connected to the connectors of the respective confocal optical scanning probes of direct-viewing type, side-viewing type and diagonal-viewing type.

(Background of appendix 7 group)

(Shortcomings of prior arts with respect to appendix 7 group)

Since an optical connector of the confocal optical scanning probe was provided separately from an electromagnetic connector, it was cumbersome to connect respective connectors to the confocal optical scanning controlling apparatus.

(Object of appendix 7 group) To make it easy to connect the connector of the confocal optical scanning probe to the confocal optical scanning apparatus.

[0282] 8. A confocal optical scanning probe system comprising: an endoscope for obtaining a color observation image in a wavelength region of visible light with respect to an analyte portion; a confocal optical scanning probe for acquiring confocal optical scanning information to form a confocal image by two-dimensionally scanning light established in a confocal relationship; a confocal optical scanning controller portion for converting confocal optical scanning image information from the above-mentioned confocal optical scanning probe to confocal optical scanning image signals; and a monitor for displaying the above-mentioned confocal optical scanning image information signals.

[0283]

[Effects of the Invention] As described above, according to

the invention, a confocal optical scanning probe system comprises: an endoscope having at least an image pickup device for acquiring signals which form an observation image of an analyte portion; an endoscope controlling portion having at least a camera control unit portion that converts signals coming from this endoscope to image signals; a confocal optical scanning probe for acquiring information to form a confocal optical scanning image; and a confocal optical scanning controlling portion including at least a confocal optical scanning controller portion for converting information coming from said confocal optical scanning probe to confocal optical scanning image signals; wherein, since at least said endoscope controlling portion and confocal optical scanning controlling portion are provided to be integral with each other, it is possible to easily obtain a confocal optical scanning image in addition to normal observation images by the endoscope, and an environment that facilitates diagnosis can be brought about.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWING]

[Fig. 1] An external appearance view showing a confocal optical scanning probe system according to the first embodiment of the invention;

[Fig. 2] A block diagram showing the entire configuration of the confocal optical scanning probe system;

[Fig. 3] A front elevational view showing the construction of a rotary filter;

[Fig. 4] A view describing actions for carrying out an endoscopic inspection in a state where the confocal optical scanning probe is not used;

[Fig. 5] A view describing actions for carrying out an endoscopic inspection in a state where the confocal optical scanning probe is used;

[Fig. 6] A flowchart showing controlling actions of a controller in a case where the confocal optical scanning probe is connected;

[Fig. 7] A sectional view showing the structure of the tip end portion of the first confocal optical scanning probe;

[Fig. 8] A sectional view showing the construction of an XY scanner in Fig. 7;

[Fig. 9] A disassembled perspective view showing the construction of the XY scanner;

[Fig. 10] A sectional view showing the structure of the tip end portion of the second confocal optical scanning probe;

[Fig. 11] A view showing the construction of a gimbal mirror in Fig. 10;

[Fig. 12] An external appearance view showing a confocal optical scanning probe system according to the second embodiment of the invention;

[Fig. 13] A block diagram showing the entire configuration of a confocal optical scanning probe system according to the third embodiment of the invention;

[Fig. 14] An external appearance view showing a confocal optical scanning probe system according to the third embodiment of the invention;

[Fig. 15] A block diagram showing the entire configuration of the confocal optical scanning probe system;

[Fig. 16] A block diagram showing the entire configuration of a confocal optical scanning probe system according to the fourth embodiment of the invention;

[Fig. 17] A block diagram showing the entire configuration of a confocal optical scanning probe system according to the fifth embodiment of the invention;

[Fig. 18] A block diagram showing the entire configuration of a confocal optical scanning probe system according to the sixth embodiment of the invention;

[Fig. 19] A block diagram showing the entire configuration of a confocal optical scanning probe system according to the seventh embodiment of the invention;

[Fig. 20] A sectional view showing the structure of the tip end portion of the confocal optical scanning probe;

[Fig. 21] A sectional view showing the construction of the XY

scanner in Fig. 20;

[Fig. 22] A view showing the construction of the scan mirror in Fig. 21; and

[Fig. 23] A block diagram showing the entire configuration of a confocal optical scanning probe system according to the eighth embodiment of the invention.

[Description of Symbols]

- 1 Confocal optical scanning probe system
- 2 Endoscope
- 2a Connector
- 3 (First confocal) optical scanning probe
- 4 (Second confocal) optical scanning probe
- 5 (Confocal optical scanning/endoscopic) controlling apparatus
- 6 Socket
- 7 Socket
- 8, 9 Connectors
- 10 Channel
- 11 Insertion portion
- 12 Operation portion
- 14 Tip end portion
- 17 Objective lens system
- 18 CCD

20 CCU
33 Lamp
32 Rotary filter
34 Lamp driver
35 Motor
41 Endoscope light source portion
42 Confocal optical scanning light source portion
46 Superimposer
47 Monitor
48 Tip end portion
49 Side-viewing scanner
50 Insertion portion
51 X-direction scan mirror
52 Y-direction scan mirror
53 XY scanner
54 Z scanner
61 Driver
62 ROM
65 Controller
69, 69' Optical fibers
76 4-terminal coupler
79 Laser light source
84 Tip end portion

- 85 Direct-viewing scanner
- 86 Insertion portion 5
- 87 Tip end portion body
- 88 XY scan mirror
- 89 Light condensing mirror
- 90 Mirror
- 92 Gimbal mirror

Fig.1

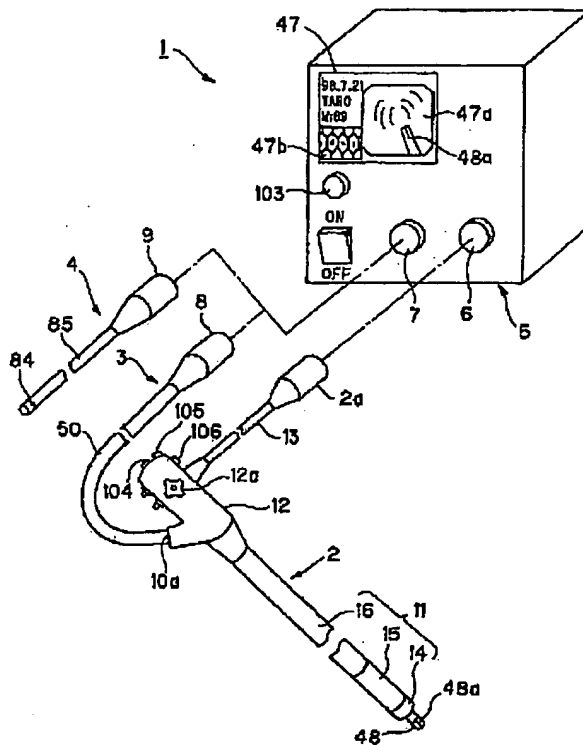


Fig.5

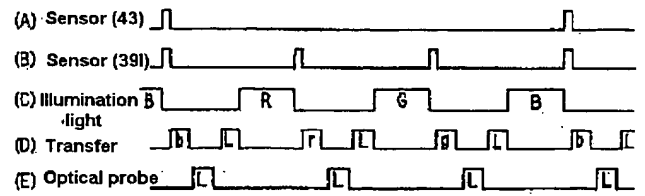


Fig.7

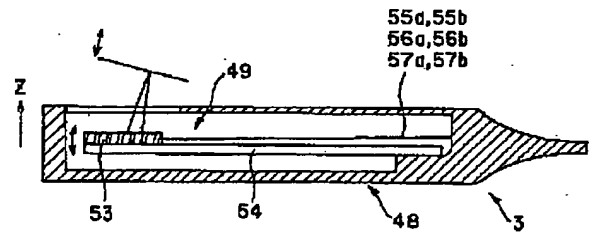


Fig.2

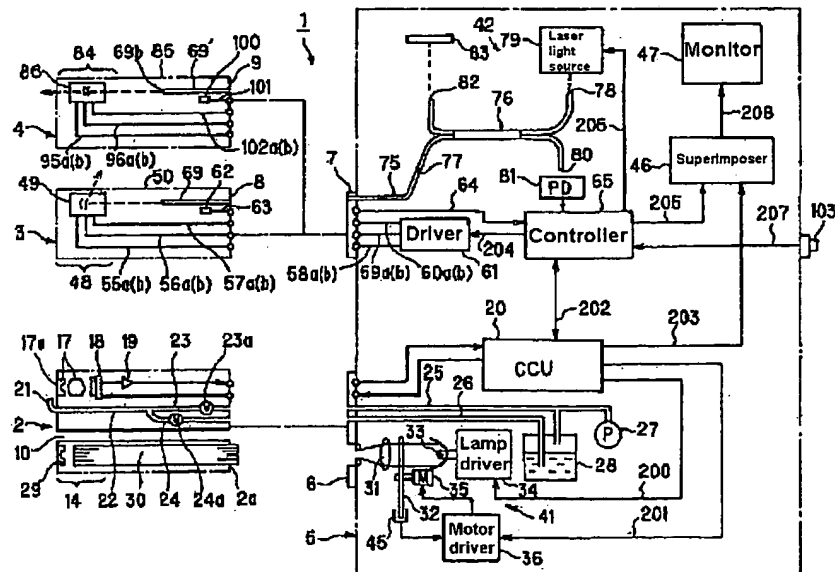


Fig.3

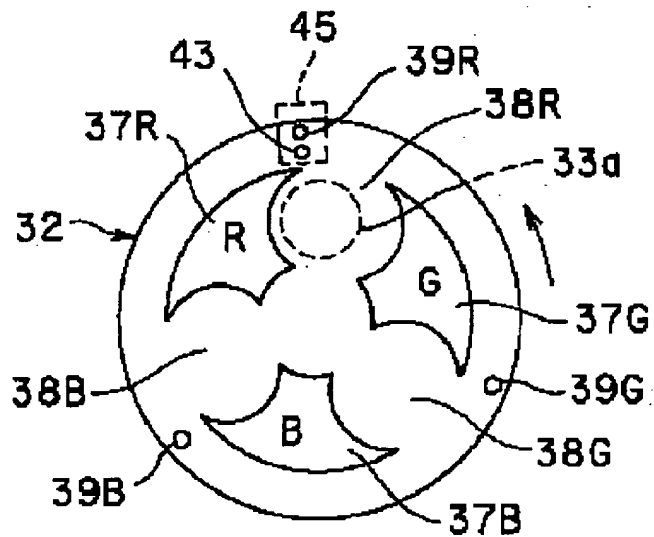


Fig.4

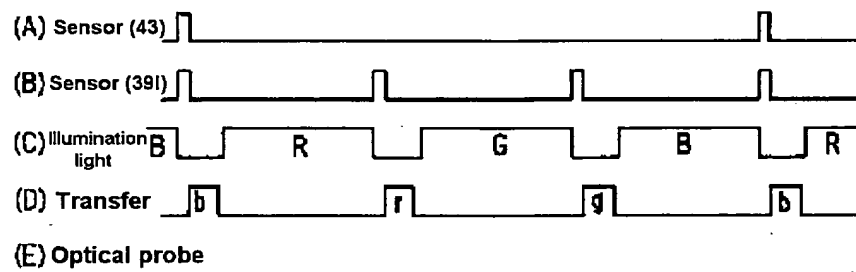


Fig.6

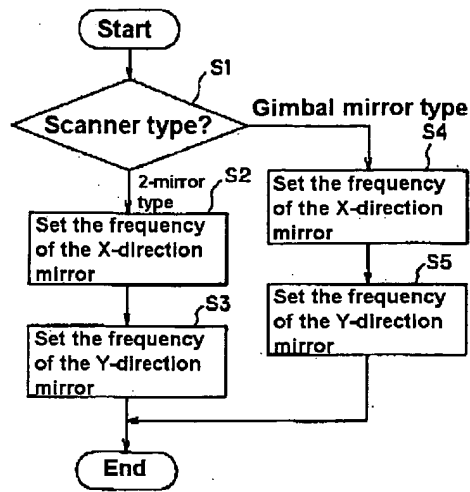


Fig.8

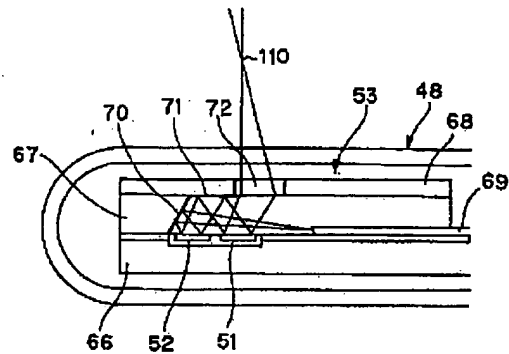


Fig.9

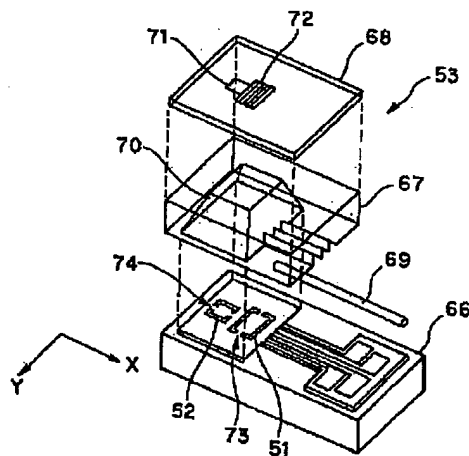


Fig.10

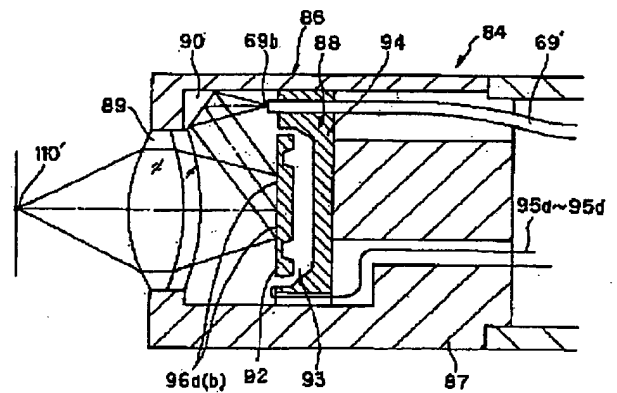


Fig.20

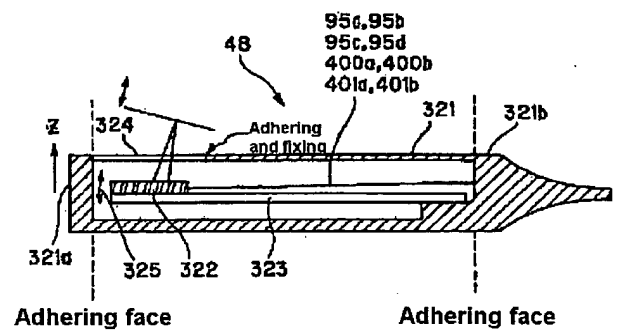


Fig.11

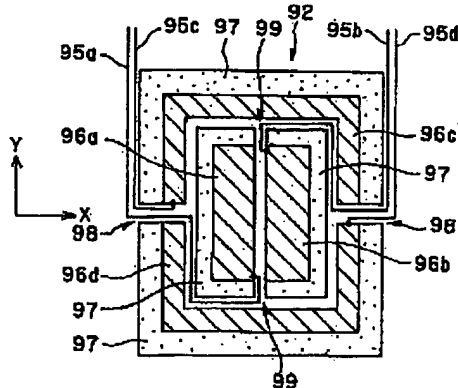


Fig.12

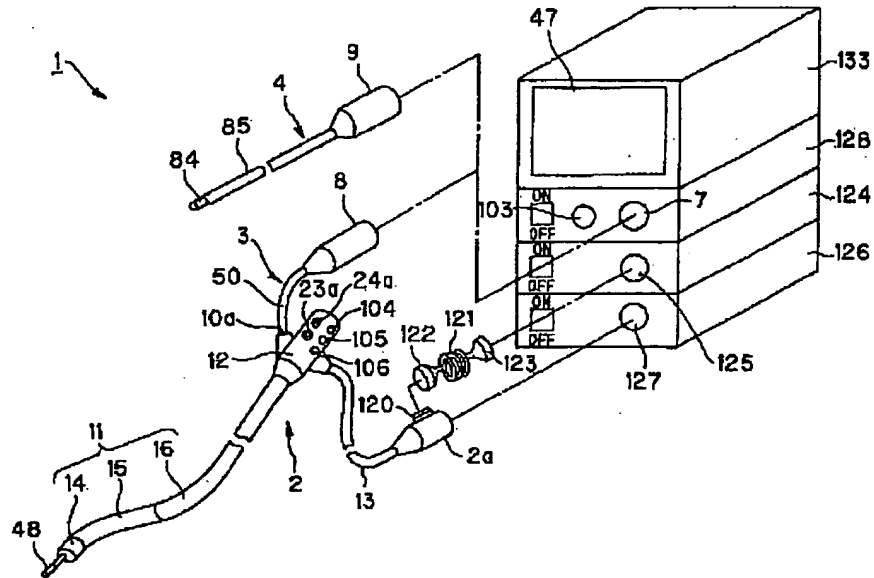


Fig.13

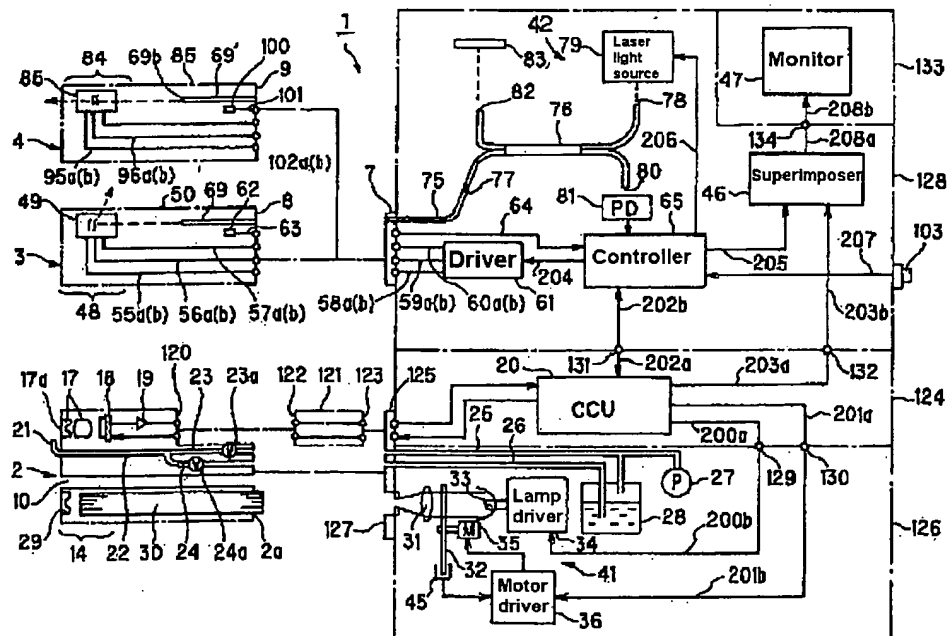


Fig.14

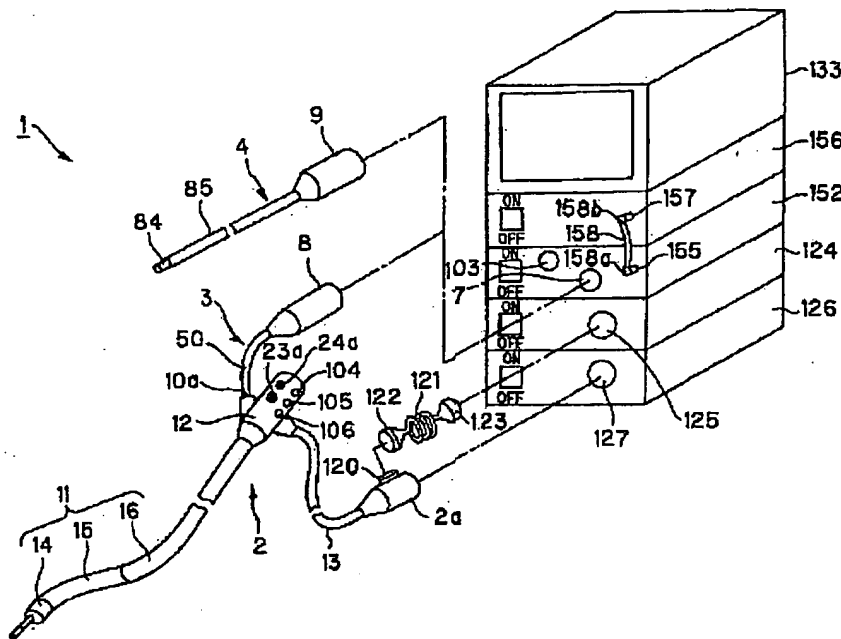


Fig.22

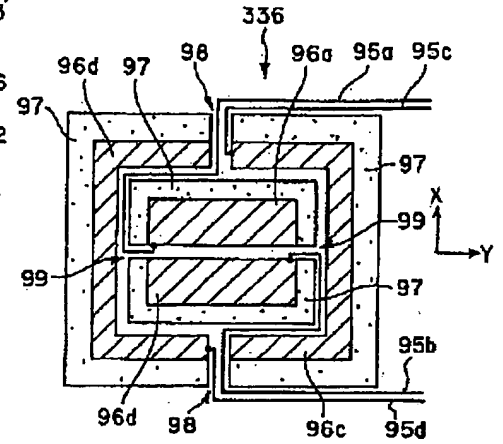
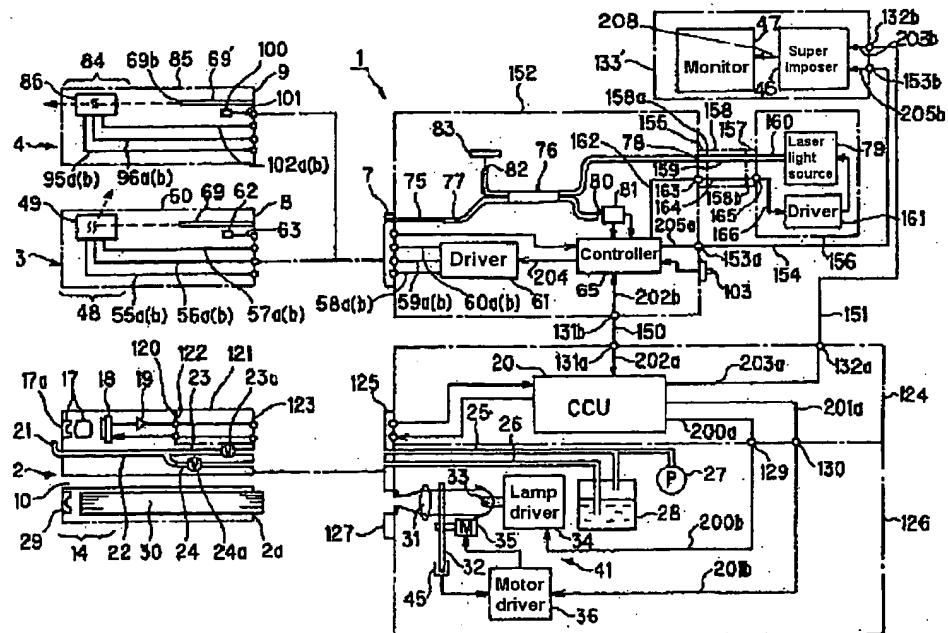


Fig.15



[illegible]

Fig.21

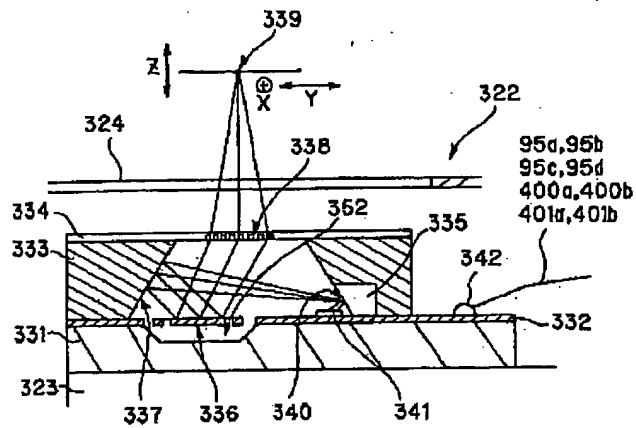


Fig.23

